سیر افلاک

حکیم احمد

انجمن ترقی اردو ہند علی گڑھ

520

اشاعت	۱۹۶۲ء
تعداد	ایک ہزار
طباعت	معارف پریس۔ اعظم گڈھ
قیمت :-	پانچ روپیے

تعارف

دنیا اتنی تیزی سے ترقی کر رہی ہے کل جو بات عجوبہ معلوم ہوتی تھی، آج وہ روزمرہ زندگی کے حقائق کا جز ہے، زمین کے گرد روس اور امریکہ کے ہوابازوں کا چکر لگانا اب ایک معمولی بات ہے، اور چاند کے سفر کی تیاریاں ہو رہی ہیں۔ انسان ابھی فضا میں نو وارد ہے مگر جس ہمت و جرأت اور جس تن دہی اور تیاری کا وہ ثبوت دے رہا ہے اُس کی روشنی میں چاند کو چھونے کا قصہ جلد حقیقت بننے والا ہے، پھر بھی عام طور پر فضا اور فضا کی آبادی کا علم محدود ہے، اور اردو میں تو بہت ہی کم ہے، اچھے خاصے پڑھے لکھے لوگوں کو بھی فضا کی ماہیت کائنات کی وسعت، ستاروں کی کثرت، سیاروں کی حالت، کہکشاں کی حقیقت کے متعلق موٹی موٹی باتیں بھی معلوم نہیں، اس لئے مجھے خوشی ہے کہ جناب حکیم احمد نقوی نے سیر افلاک کے نام سے یہ کتاب لکھی ہے، اور انجمن ترقی اردو ہند اُسے شائع کر رہی ہے۔ ظاہر ہے کہ کتاب کی تکمیل کے بعد ہماری معلومات میں اور اضافہ ہوا ہے، مگر موجودہ برق رفتاری کے دور میں تو جو کمی بھی رہ جائے، وہ ناگزیر ہے، نقوی صاحب علمی مسائل کو صاف ستھرے اسلوب میں بیان کرنے کی پوری صلاحیت رکھتے ہیں، اُن کا مطالعہ وسیع ہے،

اور وہ ضروری مواد اخذ کر کے اسے دلنشیں انداز میں پیش کر سکتے ہیں،

افسوس ہے کہ اس کتاب کی اشاعت میں خاصی تاخیر ہو گئی، انجمن نے علمی موضوعات پر عام فہم اسلوب میں کتابیں لکھوانے کا ایک پنج سالہ پروگرام بنایا ہے، اور ہمیں یقین ہے کہ اس پروگرام کی تکمیل سے اردو میں عام فہم علمی سرمایہ میں خاصا اضافہ ہوگا،

علی گڈھ

۱۰ اکتوبر ۱۹۶۲ء

آل احمد سرور

جنرل سکریٹری

انجمن ترقی اردو ہند

بیادِ

اہلیۂ مرحومہ

"شمسی ندانم یا قمر یا زُہرہ یا مُشتری"

فہرست مضامین

سیرِ افلاک

گذارش مولف

اس کتاب کی تالیف میں اس بات کو مدِ نظر رکھا گیا ہے کہ مطالب کو معمولی سادہ زبان میں بیان کیا جائے تاکہ عام طور پر مضمون آسانی سے سمجھ میں آسکے۔ جہاں جہاں کوئی اصطلاحی لفظ ضرورتاً استعمال کیا گیا ہے اوکی تشریح بھی ساتھ ہی ساتھ کردی گئی ہے۔ آجکل انگریزی کتابوں میں بھی جو عام فہم زبان میں سائنس یا فلسفہ کے متعلق عام وخاص کی واقفیت کے لئے لکھی جاتی ہیں جہاں تک ممکن ہے ثقیل اصطلاحی الفاظ وعبارت کے استعمال سے پرہیز کیا جاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ اب اصطلاحی کتابیں بھی اس طرح لکھی جاتی ہیں کہ ان کو ادبی حیثیت حاصل ہو جائے۔ مولانا ابوالکلام آزاد مرحوم نے اپنے ایک دوست کو یہ تحریری مشورہ دیا تھا کہ جن انگریزی مصطلحات کا رواج ہو گیا ہے اردو میں وہی استعمال کی جائیں۔ بجائے اس کے کہ ان کے مترادف اور غیر مانوس عربی الفاظ تلاش کئے جائیں۔

اس کتاب میں زمانہ حال (۱۹۵۹ء) تک کی معلومات کا ذخیرہ جمع کیا گیا ہے اس کے مضامین کا ماخذ خصوصی طور پر حسب ذیل تصنیفات ہیں۔

۱ - "ستاروں تک پہونچنے کے آسان راستے"، مصنفہ مسٹر ہنری ہارٹ، مطبوعہ ۱۹۱۸ء مقام منگلور۔

"EASY PATHS TO STARS" BY HENRY HART F.R.A.S. INDIAN EDITION, 1918, MANGLORE (MADRAS)

۲ - سائنس کے عجائبات و اسرار" مصنفہ ایلسنؒ ہاکس، و شایع کردہ ادارہ ٹائمس آف انڈیا -
" THE MARVELS AND MYSTERIES OF
SCIENCE" BY ELLISON HAWKS F.R.A.S.

۳ - آکسفورڈ جونیر انسائکلوپیڈیا جلد سوم شایع کردہ آکسفورڈ یونیورسٹی ۱۹۵۱ء
" THE OXFORD JUNIOR ENCYCLOPAEDIA" VOL III
PUBLISHED BY THE OXFORD UNIVERSITY, 1951.

۴ - امریکی ماہنامہ 'لائف' (بابت جنوری ۵۶ء)
THE AMERICAN MONTHLY MAGAZINE 'LIFE' 1956.

۵ - (الف) کرۂ ارض کے سوانح عمری (مصنفہ پروفیسر گیمو - واشنگٹن یونیورسٹی
(ب) آفتاب کی پیدائش اور موت مطبوعہ ۱۹۵۶ء)
(ج) ایک، دو، تین - لاتعداد ویت ،

BY
(a) 'BIOGRAPHY OF THE EARTH.'
(b) 'THE BIRTH AND DEATH OF THE SUN.'
(c) ONE - TWO - THREE - INFINITY.
PROF. GOMOW OF THE WASHINGTON UNIVERSITY, EDITIONS - 1956.

۶ - مسٹر ایچ - جی - ویلس کی کتاب 'ٹائم مشین' کے اقتباسات
'TIME MACHINE' BY H.G. WELLS.

۷ - نظریۂ نسبتی سے متعلق آئنسٹین کا شایع کردہ مضمون -

۸ - 'فضائی تحقیقات (مصنفہ مسٹر کلارک - سابق صدر برطانوی انجمن سیارہ ہائے فضائی - مطبوعہ ۱۹۵۴ء
'THE EXPLORATATION OF SPACE' BY A.C. CLARKE,
LATE CHAIRMAN OF THE BRITISH INTERPLANETARY
ASSOCIATION, ESTD. 1954.

۹ - ستاروں کی دنیا" مطبوعہ حال پاکستان - (ایک انگریزی کتاب مصنفہ ۲۹ء کا اردو ترجمہ)

۱۰۔ اخبارات اور رسائل حال تک کے شائع شدہ

میں ڈاکٹر جمیل احمد صاحب پروفیسر میتھیمیٹکس، ڈپارٹمنٹ مسلم یونیورسٹی علی گڑھ کا بیحد ممنون ہوں کہ صاحب موصوف نے اس کتاب کے مسودہ کا مطالعہ کر کے اپنے بیش قیمت مشورہ سے مجھے مستفیض فرمایا۔

امید ہے کہ 'سیر افلاک' دلچسپ ثابت ہوگی۔ اگر زمانہ نے مہلت دی تو شاید سیر زمین بھی کسی وقت عالم وجود میں آجائے۔

لشکر گوالیار

۲۰؍ نومبر ۱۹۵۹ء — حکیم احمد

پہلا باب

علم الافلاک کا تاریخی پہلو

قدیم زمانہ سے جس کو اب سے پانچ چھ ہزار سال پیشتر کا زمانہ سمجھنا چاہئے فضائے آسمانی اور تارے جاذب توجہ رہے ہیں۔ یہ اسی زمانہ کے مشاہدین کا طفیل ہے کہ آج ہم دن رات کے پہر اور گھنٹے۔ سات دن کا ہفتہ تیس دن کا مہینہ اور تین سو چھیاسٹھ دن کا سال مناتے ہیں۔ مشاہدین موصوف مصر اور کلدانیہ کے رہنے والے تھے۔ مصر کے نام سے تو ہر شخص واقف ہے البتہ کلدانیہ اس علاقہ کا پرانا نام ہے جو ملکِ عراق میں قدیم شہر بابل کے قریب دریائے فرات کے دہانہ سے متصل فرات اور دجلہ کے درمیان واقع ہے۔ موجودہ علم الافلاک کا تاریخی سلسلہ انہیں لوگوں کے مشاہدات سے مربوط اور وابستہ ہے۔

زمانہ حال کی تحقیقات سے پتہ چلا ہے کہ ملک چین میں بھی زمانہ قدیم سے ستارہ بینی کا شغل جاری رہا ہے۔ مثلاً ۲۳۰۰ سنہ ق م میں اہل چین اس قابل تھے کہ سورج گہن کے وقوع سے متعلق پیشن گوئی کر سکتے تھے۔ بعد کے زمانہ میں انھوں نے ¼ ۳۶۵ دن کا سال بھی مقرر کیا اور سنہ عیسوی کی دوسری صدی میں آفتاب کے داغوں کی تحقیقات کی۔ مگر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان کے مشاہدات کے نتائج اندرون ملک تک محدود رہے اور علم ہیئت کا جو سلسلہ بابل اور یونان سے چلکر زمانہ حال تک قائم ہوا وہ ان سے غیر متاثر رہا۔ چنانچہ مربوط تاریخی نقطۂ نظر سے ذیل کے بیانات

مخصوص طور پر اہل کلدانیہ ہی کی فراہم کردہ معلومات سے متعلق ہیں۔

جس قدیم زمانہ کا یہ ذکر ہے (اب سے پانچ ہزار برس پیشتر کا زمانہ) اس وقت حکمت نظری کی شاخہائے علوم کا کوئی وجود نہ تھا۔ نہ ایسے آلات تھے جن سے آنکھوں کی روشنی تیز تر ہو سکے اور نظر کی وسعت بڑھ سکے خالی نظر سے قدما کے مشاہدے میں جو بات آ ئی اوسی پر سے اونھوں نے نتیجے اخذ کئے اور اپنے نزدیک کائنات کا ایک خاکہ مرتب کر لیا۔

فضائے آسمانی میں اونکو دو قسم کے تارے نظر آئے۔ ایک تو وہ جو متحرک معلوم ہوتے تھے اور دوسرے وہ جو ایک ہی جگہ قائم دکھائی دیتے تھے۔ جن متحرک تاروں یعنی سیاروں کو انھوں نے اپنے گرد گھومتا ہوا پایا اونکی تعداد چاند اور سورج سمیت سات ہوتی ہے۔ ترتیب وار اونکے نام یہ ہیں :۔

(۱) قمر (۲) زہرہ (۳) عطارد (۴) آفتاب (۵) مریخ (۶) مشتری (۷) زحل۔

خالی آنکھ صرف زحل تک ہی سیاروں کو دیکھ سکتی تھی۔ اب جو اور سیارے دریافت ہوئے ہیں وہ صرف دوربین ہی سے دیکھے جا سکتے ہیں۔

عقیدۃً اہل کلدانیہ سیارہائے مذکور کو دیوتا اور دیویوں کی شکل میں مانتے رہے ہوں اور ان سے افسانے منسوب کرتے رہے ہوں لیکن اونکے مشاہدات کا ایک نتیجہ عملاً یہ نکلا کہ ان سیاروں کی نسبت سے سات دن متعین کئے گئے اور سات دن کی مدت کو ایک ہفتہ قرار دیا گیا۔ اور جب انھوں نے یہ دیکھا کہ چاند ہمیشہ ہر اونتیسویں یا تیسویں دن ہلال کی شکل میں نظر آتا ہے تو اوسکی رویت کو ایک مہینہ قرار دیا۔ اسی طرح جب اونھوں نے یہ دیکھا کہ جتنی مدت میں آفتاب گھومتا ہوا پھر اوسی مقام پر آجاتا ہے جہاں سے وہ چلا تھا۔ وہ مدت تقریباً بارہ مہینوں کی برابر ہے تو بارہ مہینوں کا ایک سال مقرر کر دیا۔ یہ تو ایک سیدھا سادہ بیان ہے۔ لیکن اگر اس سوال پر غور کیا جائے کہ وقت کیا چیز ہے تو ظاہر ہوگا کہ ایک گھنٹہ اونکے مفروضہ دائرہ آسمانی کی پندرہ درجہ کی محراب کے مترادف ہے۔

جس طرح آج کل کے زمانہ میں ناپ تول کی اغراض کے لئے دس کا عدد (اکائی، (انگریزی میں یونٹ) یا بنیادی عنصر مانا جاتا ہے اسی طرح اہل کلدانیہ بارہ کے عدد کو اکائی، مانتے تھے۔ اس کے اعتبار سے انھوں نے دن رات کو بارہ پہر میں اور آسمانی دائرہ کو تین سو ساٹھ درجوں میں تقسیم کیا اور اس دائرہ میں آفتاب کی بارہ منزلیں قائم کیں، بارہ منزلیں مقرر کئے جانے کی وجہ زمین پر موسمی تغیرات معلوم ہوتی ہے۔ زمین پر تابستان زمستان۔ برشگال اور بہار کے چار موسم ہوتے ہیں۔ قدیم مشاہدین نے یہ بات دیکھی ہوگی کہ آفتاب آسمان کے کون سے حصہ میں کب تک رہتا ہے اور اس مشاہدہ کی بنا پر آسمانی دائرہ کو چار حصوں پر تقسیم کیا ہوگا۔ پھر ہر حصہ کو الگ الگ دیکھنے پر ان کو معلوم ہوا ہوگا کہ اس میں ستاروں کے مختلف جھرمٹ اس طرح واقع ہوئے ہیں کہ شناخت کی غرض سے ہر حصہ میں تین تین جھرمٹ تقریبا مساوی مسافت کے شامل کئے جا سکتے ہیں۔ اس طور پر دائرہ آسمانی چار حصوں کے علاوہ بارہ حلقوں پر بھی منقسم ہوگیا۔ جنکو برج کہا جاتا ہے۔ ہر حلقہ کی جیسی شکل انکو نظر آئی اس اعتبار سے اس کا نام رکھدیا گیا۔ بارہ برجوں کے نام یہ ہیں:۔

حمل (مینڈھا)۔ قوس (کمان)۔ اسد (شیر)۔ سرطان (کیکڑا)۔ عقرب (بچھو)۔ حوت (مچھلی) جوزا (جڑواں پیکر۔ توام)۔ میزان (ترازو)۔ دلو (ڈول)۔ ثور (بیل) سنبلہ (گیہوں کی بال) جدی (بکرا)۔

اس پورے دائرہ کو جس میں یہ برج یکے بعد دیگرے واقع ہیں منطقۃ البروج، کہتے ہیں۔ عربی اصطلاحی نجوم میں منطقۃ البروج کی چار پر تقسیم بھی برقرار پائی جاتی ہے، بہیئت مجموعی بارہ برجوں کو مثلثات الافلاک کہتے ہیں اور تین تین برجوں کے مجموعہ کو مثلث۔ پہلا مجموعہ حمل۔ قوس اور اسد پر مشتمل مثلث آتشی کہلاتا ہے۔ دوسرا مجموعہ سرطان و عقرب و حوت مثلث آبی ہے۔ جوزا۔ میزان اور دلو کا تیسرا مجموعہ مثلث بادی اور آخری تین کا مثلث خاکی ہے۔

منطقۃ البروج کے مفروضہ نظریہ کے مطابق آسمانی دائرے میں آفتاب کے دور کا آغاز برج حمل سے مانا گیا ہے۔ یعنی جس وقت آفتاب برج حمل میں داخل ہوتا ہے،

اس وقت سے نیا سال شروع ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ معلوم ہوتی ہے کہ برج حمل میں داخل ہونے کے بعد ۲۱ مارچ کو دن رات برابر ہوتے ہیں اور عراق و ایران میں موسم بہار کا وہ زمانہ شروع ہو جاتا ہے، جب سے آفتاب اپنی روز افزوں آب و تاب اور عظمت و جلال کے ساتھ آسمان پر عروج کرتا ہوا نظر آتا ہے۔ ورنہ بارش کے ایام میں تو وہ منھ چھپائے ہوئے پھر رہتا ہے اور سردی کے موسم میں بقول شاعر "صبح نکلے ہے کانپتا خورشید" کا مصداق بنکر رہجاتا ہے۔ یہ سب مفروضات ہیں۔ ورنہ آفتاب کے دور کا آغاز دائرے کے کسی نقطہ سے بھی شمار کیا جاسکتا تھا۔ عیسوی سنہ ہی کو دیکھ لیا جائے کہ اس میں نئے سال کا آغاز غالباً حضرت عیسیٰؑ کی مفروضہ پیدائش کے دن کے لحاظ سے پہلی جنوری سے مانا جاتا ہے۔

ہندوستان میں نئے سال کا آغاز "گڑی پاڑوا" سے مانا جاتا ہے۔ یہ تیوہار سال میں دو بار منایا جاتا ہے۔ ایک مرتبہ ۲۱ مارچ کے لگ بھگ اور دوسری مرتبہ ستمبر کے آس پاس ۲۳ ستمبر کو بھی جب آفتاب برج میزان میں داخل ہوکر برج حمل کی طرح آسمانی دائرے کے مفروضہ خط استوا کو (جس کو خطِ معتدل النہار کہتے ہیں) قطع کرتا ہے دن رات برابر ہوتے ہیں چنانچہ جوتشیوں کے ایک گروہ کے مطابق برجِ حمل کے حساب سے نیا سموت شروع ہوتا ہے اور دوسرے گروہ کے مطابق برج میزان کے حساب سے ہے۔ اس قسم کے مفروضات کی دوسری مثال یہ ہے کہ آج کل دن رات کے چوبیس گھنٹوں کا آغاز "گرین وچ" کی رصدگاہ کے مطابق آدھی رات سے آدھی رات تک مانا جاتا ہے ورنہ پہلے ایک دن طلوع آفتاب سے طلوع آفتاب تک مانا جاتا تھا۔ یہ طریقہ اب بھی کہیں کہیں رائج ہے۔

منطقۃ البروج کی طرح کلدانیوں نے فضائے آسمانی میں ستاروں کے اور بھی حلقے قائم کئے اور ان کے علیحدہ علیحدہ نام رکھے جیسے بنات النعش، وغیرہ۔ ایسے حلقوں کی تعداد کم از کم اڑتالیس ہے جنکے نام بطلیموس نے ظاہر کئے ہیں۔ گویا سب سے پہلے (اب سے چار پانچ ہزار برس پیشتر) آسمانی نقشے کلدانیوں نے بنائے ہیں۔ اس زمانہ میں برجوں، ستاروں اور ستاروں کے جھرمٹوں کے جو نام رکھے گئے وہ آج تک ہر زبان میں ترجمہ کی شکل میں یا تلفظ کے فرق کے ساتھ بجنسہ موجود پائے جاتے ہیں۔

کلدانیہ اور مصر میں فلکی مشاہدات کا کام مندروں کے متولی کیا کرتے تھے۔ شاہان کلدانیہ کی جانب سے خاص اہتمام کیا جاتا تھا۔ اور تمام مشاہدات کے نتیجوں کا ذخیرہ شاہی محلوں اور مندروں جمع کیا جاتا تھا۔ شاید یہی وجہ تھی کہ مندر بہت اونچے بنائے جاتے تھے۔

چونکہ مندروں کے متولی مذہبی پیشوا اور دینی رہنما ہوتے تھے انکے فلکی مشاہدات کے نتیجے مخصوص طور پر تین صورتوں میں ظاہر ہوئے۔ ایک تو علمی حیثیت میں جس سے علم ہیئت کا آغاز ہوا۔ دوسرے مذہبی حیثیت میں جس سے کہانت کی ابتدا ہوئی یعنی ستاروں سے حال دریافت کرنا اور غیب کی باتیں معلوم کرنا۔ تیسرے نیم مذہبی اور نیم علمی شکل ستارہ شناسی یعنی جوتش میں

کہتے ہیں کہ تہذیب۔ کلچر۔ خیال اور علم وفن کے پاؤں ہوتے ہیں یعنی معلوم اور غیر معلوم طریقوں سے وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے رہتے ہیں۔ چنانچہ علم ہیئت بھی رفتہ رفتہ ملک بہ ملک پھیل گیا۔ یونان کی سرزمین اوسے بہت پھلی۔ ابتدائی دور میں ستاروں کے نئے نئے جھرمٹ دریافت ہوتے رہے اور یونانی دیومالا کے افسانے ان سے منسوب ہوتے رہے لیکن جب یونانی تہذیب اور علوم وفنوں کی ترقی کا دور آیا تو حکما نے نظم کائنات سے متعلق بھی غور وفکر سے کام لیا۔ مفکرین کی ذیل میں سب سے پہلے حکیم طالیس، (ساتویں صدی قبل مسیح) کا نام لیا جاتا ہے جس سے ستارہ بینی کا آغاز یونان میں ہوا۔ اس کے بعد حکیم فیثاغورث، (۵۰۰-۵۸۲ ق م) نے علوم ہندسی کے نتائج کی بنیاد پر زمین کو گول قرار دیا اور چاند سورج اور زمین کی نسبت یہ ظاہر کیا کہ وہ کسی آتشین مرکز کے گرد پھر رہے ہیں۔ اس سے پہلے زمین چپٹی خیال کی جاتی تھی۔ چوتھی صدی قبل مسیح میں افلاطون کے ایک شاگرد ہراک لائڈس، (۳۸۸-۳۱۵ ق م) نامی نے ظاہر کیا کہ زمین آفتاب کے گرد چوبیس گھنٹوں میں گھوم رہتی ہے اور زمین کی طرح زہرہ اور عطارد بھی گردش میں ہیں۔ حکیم ارسٹارکس (۳۱۰-۲۳۰ ق م) نے بھی اس نظریہ سے اتفاق کیا اور چاند اور سورج کے فاصلے دریافت کرنے کی کوشش کی۔ ایک اور ہیئت داں اریٹاس تھینز، (۲۳۰ ق م) نے زمین کے محیط کی پیمائش کا کام انجام دیا اور ہپارکس، (۱۹۰-۱۲۰ ق م) نامی حکیم نے ایک ہزار ستاروں کی جدول ان کے آسمانی مقامات کے لحاظ سے مرتب کی اور ان کی گردش

سے متعلق نظریے قائم کیے۔

یونانی دور کے بعد ۱۵۰ء میں بطلیموس مصری نے کتاب المجسطی لکھ کر ارسطو (چوتھی صدی ق م) کے اس نظریہ کو دوبارہ رواج دیا کہ زمین مرکز ہے اور آفتاب اور دوسرے سیارے اس کے گرد گھومتے ہیں۔ سات سیاروں کے افلاک کے علاوہ دو اور افلاک نمبر ۸ اور نمبر ۹ فلک البروج اور فلکِ اطلس (جس کو فلک اعظم بھی کہتے ہیں) کے ناموں سے قائم کیے۔ فلک البروج تو ستاروں کا آسمان اور فلک اطلس ستاروں سے معّرا اور چرخ کی طرح گردش کرتا ہوا مانا گیا۔ یہ آخری آسمان خود بھی گردش میں تھا اور اس کے جوف میں جو باقی ماندہ افلاک تھے اون کو بھی گردش میں رکھتا تھا۔ نظریہ یہ قائم کیا گیا تھا کہ ہر فلک اپنے مرکزی نقطہ کے گرد گھومتا ہے اور ہر نقطہ زمین کے گرد چکر لگاتا ہے،

بطلیموسی نظام صدیوں تک چلتا رہا۔ دور اسلامی میں بھی اگرچہ کچھ ترقیاں ہوئیں مگر مجموعی طور پر بطلیموسی خاکہ ہی قائم رہا یہاں تک کہ نیم مذہبی اور نیم علمی طریق پر عرش و کرسی بھی افلاک ہشتم و نہم شمار ہونے لگے۔

مسلمانوں کے دور علوم نے یورپ کو ابھارا اور وہ بھی فلسفہ و حکمت کی جانب متوجہ ہونے لگے۔ چنانچہ جہاں تک علم ہیئت و فن نجوم کا تعلق ہے اولاً پولینڈ کے ایک شخص "کاپرنیکس" (۱۴۷۳-۱۵۴۳ء) نامی نے از سر نو اس نظریہ کا اعادہ کیا کہ زمین سیارہ ہے اور آفتاب کے گرد گھوم رہی ہے،

جب عینک ایجاد ہوئی تو عینک کے محدب شیشہ کے اصول پر ایک شخص نے ادھوری پوری دوربین ایجاد کی مگر اوس سے کوئی کام نہیں لیا گیا۔ اس کے بعد جب اس ایجاد کی خبر پھیلی تو "گلیلیو" (۱۵۶۴ - ۱۶۴۰ء) نامی منجم نے ایک اور دوربین بطور خود ایجاد کی اور اس کے ذریعہ سے آفتاب کے داغ۔ مشتری کے چاند اور اپنے چاند کے پہاڑ وغیرہ دریافت کیے، سیارہ زہرہ کا اپنے چاند کی طرح گھٹنا بڑھنا بھی دیکھا۔

عیسائی گرجا نے ان دونوں شخصوں کی سخت مخالفت کی اور اون کے نظریات

ومشاہدات کی اشاعت ممنوع قرار دی کیونکہ اوں سے آفتاب مرکز قرار پاتا تھا اور بطلیموسی نظام کا بطلان ہوتا تھا۔ تاہم اسی زمانہ میں "کیپ لر" (١٥٧١ - ١٦٣٠ء) نامی ہیئت داں نے سیاروں کی گردش فلکی کے آئین و ترتیب کی توضیح کی۔ آج بھی اوس کے نظریات کیپلر کے قوانین کے نام سے مشہور و معروف ہیں۔ اس کے بعد انگلستان کے مشہور ہیئت داں "نیوٹن" (١٦٤٠ - ١٧٢٧ء) نے کشش ثقل کا نظریہ پیش کیا اور اس امر کی وضاحت کی کہ کشش ثقل کے اصول کے تحت سیارے کس طرح آفتاب کے گرد گھوم رہے ہیں۔ جن اصولوں کی اس نے وضاحت کی اون کو "نیوٹن" کے قوانین کشش ثقل کا نام دیا گیا ہے۔

اس کے بعد ستارہ بینی کا شوق بڑھتا رہا۔ نئے نئے آلات اور دوربینیں ایجاد ہوتی رہیں اور معلومات میں اضافے ہوتے رہے لیکن جانچ پڑتال بالعموم سیاروں تک محدود رہی اور کائناتی مفہوم کم و بیش سیاروں ہی سے متعلق رہا۔ یہ شرف جبسویں (موجودہ) صدی ہی کو حاصل ہے کہ اس کے آغاز سے یا اوس سے کسی قدر پیشتر سے ماہرین ستاروں اور ستاروں کی فضا کی طرف متوجہ ہوئے اور ستاروں سے بھرے ہوئے ایک ایسے عالم کو وجود میں لائے جس میں ہر ستارہ ایک آفتاب کی حیثیت رکھتا تھا۔ اس عالم کا نام اونھوں نے عالم کہکشاں رکھا اور اوسی کو کل کائنات تصور کر کے اوس میں اپنی جگہ قائم کی لیکن حال میں یعنی اب سے صرف گذشتہ پچیس تیس برس کے اندر سائنسی علوم نے اس قدر ترقیاں کی ہیں اور ایسے ایسے آلات ایجاد ہو گئے ہیں کہ نظام کائنات کے تصورات بالکل بدل گئے ہیں۔ علم ہیئت سے متعلق تجربات و مشاہدات و نظریات کے اس انقلاب عظیم کی کیفیت متن کتاب سے ظاہر ہوگی۔

سر دست پرانے خیال کے مطابق فلک چہارم کی سیر فرمائیے۔

دوسرا باب

آفتاب

۱۔ فضائے آسمانی میں جس پیکرِ منور کو ہم آفتاب کہتے ہیں وہ جلتی ہواؤں اور فروزاں مادی بخارات کا ایک عظیم الجثہ کرہ ہے۔ کسی زمانہ میں ملک بملک اور شہر بشہر آفتاب ایک عظیم القدرت دیوتا اور شہنشاہِ عالم سمجھا جاتا تھا۔ اور اب بھی کہیں کہیں اوسی حیثیت سے اوس کی پوجاپاٹ کی جاتی ہے۔

۲۔ یہ کرۂ نار زمین سے اوسطاً نو کروڑ تیس لاکھ میل دور ہے۔ اس دوری کا اندازہ ذہن نشین کرنیکے لئے بہت سی مثالوں سے کام لیا جاتا ہے مثلاً:۔

(۱) اگر شہنشاہِ ہند بہادر شاہ ۱۸۵۸ء میں رنگون بھیجے جانے کے بجائے کسی ایسی ریل گاڑی میں سوار کرا دیئے گئے ہوتے جو ساٹھ میل فی گھنٹہ کی رفتار کے حساب سے آفتاب کی سمت کسی مقام پر ٹھہرے بغیر چوبیسوں گھنٹے برابر چلتی رہتی تو ۱۸۵۸ء سے اب تک جو زمانہ گزرا ہے اوتنا ہی اور زمانہ بلکہ اس سے کچھ زیادہ شہنشاہِ مذکور کو آفتاب تک پہونچنے کے لئے درکار ہوتا۔

(۲) انسانی جسم کے کسی حصہ سے دماغ تک پہونچانے والی ایجنسی کی رفتار تقریباً فی سیکنڈ ایک سو فیٹ ہے۔ اس کو مدنظر رکھتے ہوئے اگر یہ فرض کیا جائے کہ کسی بچہ کا ہاتھ اس قدر لانبا ہے کہ اس نے اپنی انگلی آفتاب کو چھو کر جلالی تو اس کو مدت العمر یعنی بوڑھا ہو کر مرنے

کے وقت تک یہ خبر نہ ہوگی کہ اوس کا ہاتھ جل گیا ہے۔

۳۔(۱) بلحاظ جسامت آفتاب کا قطر، زمین کے قطر سے سوگنا سے کچھ زیادہ یعنی آٹھ لاکھ چھیاسٹھ ہزار (۸۶۶۰۰۰) میل ہے۔ یوں بھی کہا جاتا ہے کہ آفتاب کا حجم زمین کے حجم سے دس لاکھ مرتبہ زائد ہے۔

(۲) اگر آفتاب کی سطح پر ایک طرف سے دوسری طرف تک ایک قطار میں زمین کو رکھا جائے تو ایک سو نو زمینیں درکار ہونگی۔ اور اس کے اندر تیرہ لاکھ کرہ ہائے زمین سما سکتے ہیں

(۳) آفتاب کی جسامت کی اگر کوئی عمارت طیار کرائی جانی مقصود ہو تو کرۂ ارض کی برابر سامان ہر گھنٹہ مہیا کرنے اور چوبیس گھنٹے روزانہ تعمیر کا کام جاری رکھنے پر تکمیل عمارت کے لئے ڈیڑھ سو سال سے زیادہ مدت چاہیئے۔

۴۔ آفتاب کے مواد کی مقدار (MASS ۔ ماس) زمین کی مقدار مواد سے تین لاکھ تینتیس ہزار مرتبہ زیادہ ہے۔ اگر اس کے وزن کا اندازہ کرنا ہو تو دو کے عدد پر ستائیس صفر بڑھانے سے جو عدد بنیگا اوتنے ٹن، سمجھنا چاہیئے ایک ٹن تقریباً ساڑھے ستائیس من کا ہوتا ہے۔

نوٹ:۔ ماس یا مقدار اصطلاح نجوم میں بالعموم وزن کو کہتے ہیں۔

۵۔ آفتاب کی روشنی برقی لمپ کی روشنی سے جو سائنس کی تجربہ گاہوں میں طیار کیا جاتا ہے چار گنا زیادہ قرار دیجاتی ہے اس کو اس طرح بھی بیان کیا گیا ہے کہ آفتاب کی سطح کے ہر مربع سینٹی میٹر (CENTIMETRE) میں پچاس ہزار کینڈل پاور (CANDLE POWER) یعنی شمع مومی کی روشنی کی مقدار، روشنی کی پیمائش میں اکائی، مانی جاتی ہے) کی برابر روشنی ہے جس کے اخراج کی مقدار نو ہارس پاور (HORSE POWER) ہوتی ہے۔ طاقت کی مقدار کی پیمائش میں ایک گھوڑے کی طاقت کی مقدار اکائی، ہوتی ہے۔ زمین کے حصہ میں فی میل پچاس لاکھ ہارس پاور آتی ہے۔

۶۔(۱) اہل سائنس کے نزدیک آفتاب ابھی تک ایک سربستہ راز ہے۔ صرف اس کی سطح نظر آتی ہے۔ اندر کا کچھ حال معلوم نہیں اور اس بارے میں کچھ نہیں کہا

جاسکتا کہ آفتاب کی حرارت اور روشنی کیونکر قائم ہے۔ اگر ٹھوس کوئلہ کا بنا ہوا ہوتا اور اسی طرح جلتا رہتا تو چھ ہزار برس مین ختم ہو جاتا۔

(۲) تازہ ترین خیال یہ ہے کہ آفتاب کا مواد چالیس لاکھ ٹن فی سکنڈ کے حساب سے روشنی کی شکل مین خارج ہو رہا ہے لیکن آفتاب کے جثہ کے لحاظ سے یہ کمی قابل اعتنا نہین کیونکہ آنسٹین، کے نظریہ کے مطابق 'مادہ'، (MATTER) اور 'طاقت' یا قوت خیالی (ENERGY) باہم تبدیل ہوتے رہتے ہین۔ یعنی آفتابی مواد 'ہائڈروجن' وغیرہ 'طاقت' مین تبدیل ہوتا رہتا ہے اور 'طاقت' بھی پھر اوسی مواد مین تبدیل ہو جاتی ہے۔

۷- (۱) آفتاب کی سطح بے انتہا محرور ہے اور ایسی گیسون پر مشتمل ہے جو اس کو چارون طرف سے گھیرے ہوئے ہین جس طرح ہوا زمین کو گھیرے ہوئے ہے۔ اس آفتابی گھیرے کو انگریزی مین 'فوٹو سفیر' (PHOTOSPHERE) کہتے ہین۔ اس کا ٹمپریچر بارہ ہزار ڈگری فارن ہائٹ اونچا ہے، یہ کئی طبقون پر مشتمل ہے۔ سب سے بیرونی حصہ جو خالص آفتابی گولہ سے لاکھوں میل دور پھیلا ہوا ہے 'کورونا' (CORONA بمعنی تاج) کہلاتا ہے۔ اس کے بعد اندر کی طرف شعلہ ہائے عظیم کا حلقہ ہے اور اس کے بھی بعد وہ طبقہ ہے جسکو کروموسفیر (CROMOSPHERE) کہتے ہین۔

نوٹ:- کورونا کی تصویر بے ملاحظہ ہو:-

نوٹ نمبر ۲:- آفتاب کی شعلہ فشانی تصویر نمبر ۲ سے ظاہر ہو گی۔ شعلون کی وسعت کے مقابلہ مین زمین کی جسامت سفید گولہ کی شکل مین دکھائی گئی ہے۔

(۲)- مذکورہ آفتابی گھیرے سے نیچے تہہ بہ تہہ شعلہ ہائے آتشین کے مزید طوفانی حلقے ہین۔ فوٹو سفیر، کے مقابلہ مین یہ حلقے کم روشن ہین۔

(۳) حلقہ ہائے مذکور کے بعد مرکزی حصہ یا گولہ ہے جس کی اندرونی کیفیت دائرۂ تحقیقات و معلومات سے خارج ہے، قیاس یہ ہے کہ یہ حصہ بھی مشتعل ہوائی صورت مین ہے کیونکہ اگر ٹھوس یا رقیق حالت مین ہوتا تو آفتاب کی سطح کے کنارون اور سطح کے درمیانی حصوں کی روشنی ایک سی ہوتی جو نہین ہے یعنی کنارے مقابلتہً کم روشن ہین

یہ بھی قیاس کیا جاتا ہے کہ مرکزی حصہ کا ٹمپریچر پانچ کروڑ درجہ (فارن ہائٹ) ہے۔ اس ٹمپریچر میں مادہ تو مادہ ایٹم تک کا صحیح و سالم رہنا فہم و ادراک سے باہر کی بات ہے۔

۸۔ (۱) بعض کا خیال ہے کہ حرارتِ آفتاب بڑھ رہی ہے کیونکہ زمین کے برفستانی حصے اب بھی پگھلتے جا رہے ہیں۔ یہ بھی خیال ہے کہ آفتاب جتنا سکڑتا جاتا ہے اتنی ہی حرارت میں تیزی آتی جاتی ہے۔

بعض اس بنا پر کہ حرارت شدت سے خارج ہو رہی ہے اس بات کے قائل ہیں کہ آفتاب کی محرورہ المزاجی کم ہو رہی ہے۔

(۲) بہر حال آفتاب کی حرارت کا یہ عالم ہے کہ اگر سوا دو میل کے قطر کا ایک برف کا ستون زمین سے سورج تک قائم کیا جائے اور جو حرارت آفتاب سے خارج ہوتی ہے اسکو ستون کی طرف پھیر دیا جائے تو ساری برف ایک سکینڈ میں پگھل کر پانی ہو جائیگی اور آٹھ سکینڈ میں وہ پانی بھاپ بن جائیگا۔

(۳) آفتاب سے جو حرارت خارج ہوتی رہتی ہے اوسکا نہایت خفیف جزو زمین کے حصہ میں آتا ہے، باقی فضا میں غائب ہوتی رہتی ہے۔ اگر اس خفیف جزو میں دس فیصدی کمی ہو جائے تو زمین کا اکثر حصہ برفستانی ہو جائے۔

اگر حرارت کو روپیہ فرض کر لیا جائے اور مان لیا جائے کہ آفتاب کی حرارت کا خرچ سالانہ اٹھارہ ارب روپیہ ہے تو زمین کے حصہ میں صرف نو روپیہ آئینگے۔

۹۔ آفتاب میں ہر وقت سیاہ دھبے اور داغ نظر آتے ہیں۔ درحقیقت یہ دھبے بخارات کے وہ دل بادل طوفان ہیں جو مرکز سے کرۂ آتشین کی طرف اوٹھتے رہتے ہیں۔ یہ طوفانی بادل بھی روشن ہوتے ہیں لیکن ان کی روشنی کرۂ آتشین کی روشنی سے کم ہوتی ہے اس لئے مقابلتہً تاریک دکھائی دیتے ہیں۔

(۴) ہر گیارہ برس کے بعد ان طوفانوں میں زیادتی اور شدت ہو جاتی ہے جسکی وجہ سے بعض اوقات کرۂ ارض کی مقناطیسی اور برقی قوتیں متزلزل ہو جاتی ہیں۔ جذر و مد کی

کیفیات مین اضافہ ہوجاتا ہے اور دیگر ارضی کوالف پر بھی اثر پڑتا ہے۔
(۳) دیکھا گیا ہے کہ درختون کے تنون مین ہر سال ایک دائرہ چھلّے کی شکل کا بنتا ہے۔ ان دائرون کی تعداد پر سے درخت کی عمر کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ یہ بات دیکھنے مین آئی ہے کہ ہر گیارھوین سال جب آفتاب مین سیاہ داغون کے طوفان شدت کے ساتھ برپا ہوتے ہین تو اس سال کا چھلاّ دبیز اور دوہرا تہرا ہوتا ہے۔
(۴) جس طرح زمین پر آندھیوں سے تند ہواؤن اور گرد وغبار کے چکّر کھاتے ہوئے بگولے آسمان کی طرف اوٹھتے ہین اسی طرح یہ مشتعل تجاراتی طوفان آفتاب کی اندرونی سمت سے جانب بالا زور وشور سے اوٹھتے ہین اور فوٹوسفیر کی تہون کو چیرتے اور تہ وبالا کرتے ہوئے اوس مین داخل ہوتے رہتے ہین۔ فوٹوسفیر کے مقابلہ مین کم روشن ہونے کی وجہ سے وہ ہم کو چھوٹے بڑے داغوں کی شکل میں نظر آتے ہیں انگریزی مین اون کو "سن اسپاٹ" (SUN-SPOT) کہتے ہیں۔

نوٹ نمبر۱:۔ تصویر نمبر مین آفتاب اور اوسکے سیاہ داغ ملاحظہ ہون:۔

نوٹ نمبر۲:۔ اس باب کے شروع مین جو رنگین فوٹو دیا گیا ہے اس سے ظاہر ہوگا کہ آفتاب کی سطح تیز ابلتے ہوئے پانی کی طرح ناہموار ہے۔ اوس کی داغدار سطح کا خاکہ تصویر نمبر۵ مین ملاحظہ ہو:۔

نوٹ نمبر۳:۔ آفتاب کے چہرے پر یہ سیاہ دھبے پھیلے ہوئے بادلون کی طرح بہت وسیع ہوتے ہین اور صورت بدلتے رہتے ہین۔ یہان دو فوٹوؤن سے یہ کیفیت ظاہر ہوگی۔ جس دن پہلا فوٹو (تصویر نمبر۶) لیا گیا تھا دوسرا فوٹو (تصویر نمبر۷) اس کے تین دن بعد کا اونہیں داغوں کا ہے:۔

نوٹ نمبر۴:۔ یہ داغ 'فوٹوسفیر' کی روشن سطح مین اس طرح نظر آتے ہین جیسے سفید سادہ کاغذ پر سیاہ روشنائی پھیل جائے۔ لمبائی مین چالیس ہزار میل اور چوڑائی مین پانچ ہزار میل سے بھی زیادہ وسعت لیے ہوئے پائے گئے ہین۔

۱۰ ۔(۱) آفتاب اور زمین کے درمیان چاند کے آڑے آجانے سے سورج گہن واقع ہوتا ہے۔

(۱) جب چاند زمین کا چکر لگاتے ہوئے زمین اور آفتاب کے درمیان خط مستقیم پر ایسے نقطہ یعنی فاصلہ پر آجاتا ہے جہاں سے آفتاب پورا ڈھک جاتا ہے تو کامل گہن واقع ہوتا ہے لیکن صرف اس حصۂ زمین کی لمبائی اور چوڑائی میں جہاں چاند کا پورا سایہ پڑتا ہے۔ کامل گہن اوتنی دیر تک قائم رہتا ہے جب تک چاند نقطہ مذکور سے گزر نہ جائے زیادہ سے زیادہ اس کی مدت سات آٹھ منٹ ہوتی ہے۔

یہی گہن بعض جگہ سے جزوی نظر آتا ہے اور کہیں سے کچھ بھی نہیں دکھائی دیتا جزوی گہن بہت دیر تک رہتا ہے۔

(۳) جزوی کسوف (سورج گہن) کی ایک شکل یہ بھی ہوتی ہے کہ سورج چھپ جاتا ہے لیکن چھلے کی طرح اس کے کنارون کا حصہ حلقۂ نور کی مانند نظر آتا رہتا ہے۔

(۴) کامل گہن کی صورت مین سورج کے چارون طرف نورانی فضا چھائی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ اس کو انگریزی مین "کورونا" (CORONA) یعنی تاج کہتے ہین۔ صرف گہن کے وقت یہ تاج دکھائی دیتا ہے۔ باقی اوقات مین سورج کی روشنی مین ڈوبا ہوا رہتا ہے۔ درحقیقت یہ تاج اون ذرات برق پر مشتمل ہوتا ہے جو ہمہ اوقات سورج سے خارج ہو کر بکھرتے رہتے ہین اور سورج کے گرد ہالہ کی شکل اختیار کر لیتے ہین۔ اس کا فوٹو آپ ابھی دیکھ چکے ہین۔

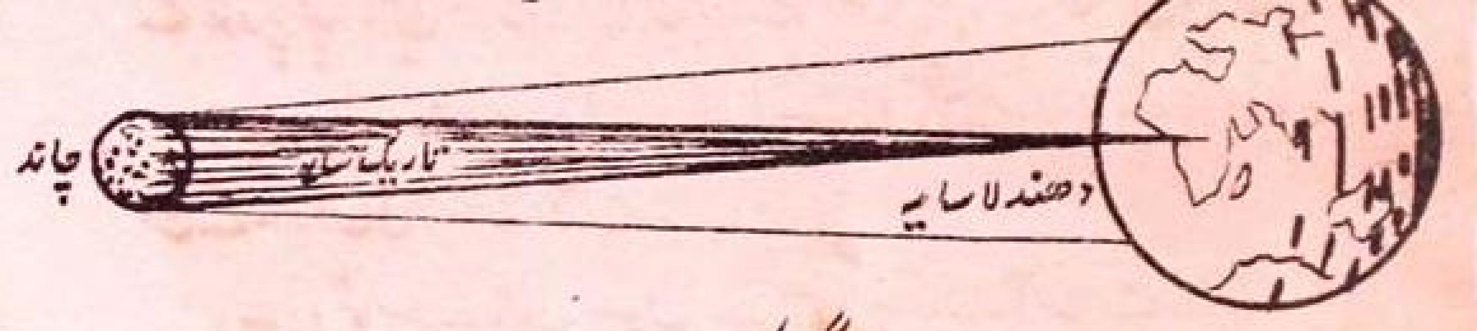
(۵) پرانی کتابوں میں سورج گہن کے اندراجات پائے جاتے ہین۔ ماہرین حساب کر کے یہ معلوم کر سکتے ہین کہ کوئی کسوف کب واقع ہوا۔ "ہومر" کے افسانہ "اوڈیسی" مین ایک کامل گہن کا ذکر ہے۔ اس کی مدت اور وقت اب بحساب بندی متعین کر کے کہا جاتا ہے کہ یونانیوں نے "شہر ٹرائے" کو ۱۲۰۰ء قبل مسیح مین فتح کیا تھا۔ اسی طرح علاقہ بابل کے ایک کامل گہن کا وقت دن کے گیارہ بجے اور تاریخ ۸ مارچ ۷۶۳ء ق م۔ بتائی جاتی ہے۔

(۶) چونکہ آفتاب زمین اور چاند سے بہت بڑا ہے اس لیے زمین کا سایہ چاند پر اور چاند کا سایہ زمین پر ہمیشہ گاؤدم شکل کا ہوتا ہے۔ سایہ کے دو حصے ہوتے ہین۔

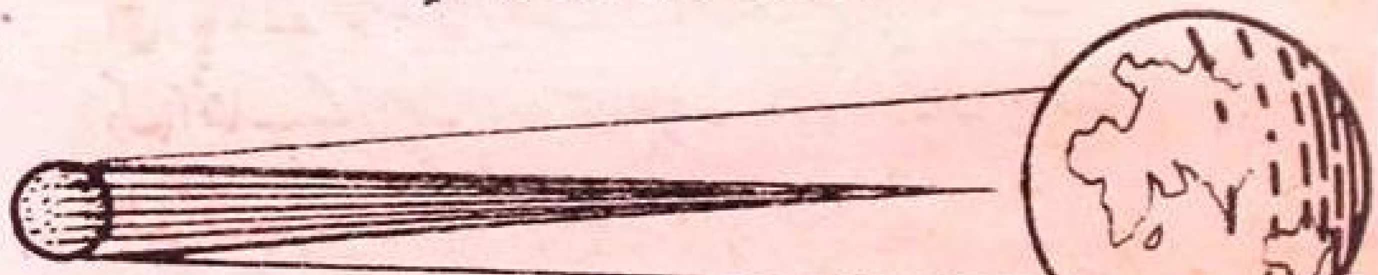
ایک وہ وسطی حصہ جس میں مطلق روشنی نہیں ہوتی اور دوسرا دائیں بائیں کا وہ حصہ جو تاریکی اور روشنی دونوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسے شام کا دھندلکا ۔ کامل تاریکی یعنی کامل گہن کا مقام گاؤدم شکل کی نوک پر ہوتا ہے جس کی وسعت بہت مختصر ہوتی ہے یعنی اس کی چوڑائی کبھی ایک سو ستّر (۱۷۰) میل سے زیادہ نہیں ہوتی۔ اس چوڑائی میں چاند کا سایہ زمین پر ایک لائن میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک چلتا ہوا نظر آتا ہے۔

سایہ کا دوسرا حصہ بعض اوقات ہزاروں میل تک پھیلا ہوا ہوتا ہے اور اسی میں جزوی گہن واقع ہوتا ہے۔ ملاحظہ ہوں شکلہائے ذیل :-

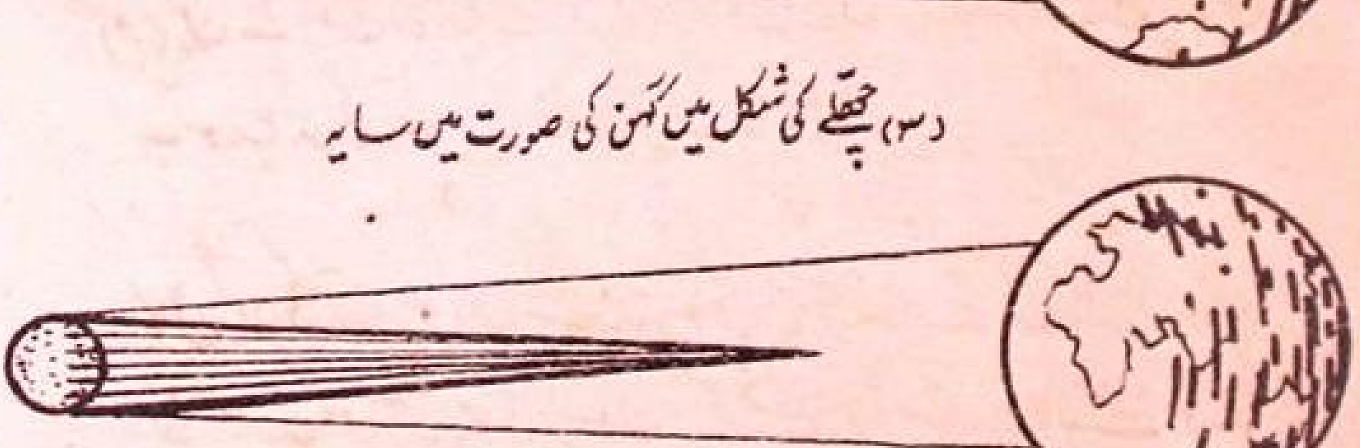
(۱) کامل گہن کی صورت میں سایہ



(۲) جزوی گہن کی صورت میں سایہ



(۳) چھلے کی شکل میں گہن کی صورت میں سایہ



(۷) کامل سورج گہن کے واقع ہونے سے دس منٹ پیشتر اندھیرے کی سی کیفیت محسوس ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ روشنی اپنے اثرات کھونے لگتی ہے۔ جانور گھبرا جاتے

ہیں اور پرندوں کو بسیرا کرنے کی فکر لاحق ہو جاتی ہے۔ ٹمپریچر گر جاتا ہے اور بعض اوقات شب نمی کیفیتیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اگر دیکھنے والا ہوشیار ہو اور مطلع بھی صاف ہو تو بعض اوقات چاند کا سایہ بادلوں کے طوفان کی طرح قیامت کی تیزی کے ساتھ زمین کی طرف آتا ہوا نظر آسکتا ہے۔ سایہ کے دونوں حصوں میں اور اس کے آس پاس اندھیرے اور روشنی کے کم یا زیادہ کا انحصار سایہ کی قطری وسعت۔ آفتاب کے وقتی فاصلہ اور اٹما سفیر کی مصفا یا کثیف حالت پر ہوتا ہے۔

۔ عجیب و غریب تماشا ہونے کے علاوہ کامل گہن سائنس کے ماہرین کے لیے فضائی معلومات حاصل کرنے کا بہت اچھا اور اہم ذریعہ خیال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر چند باتیں درج ذیل ہیں جن سے متعلق معلومات حاصل کی جاتی ہیں،

(الف) چاند۔ زمین اور آفتاب کی جسامت اور شکلیں۔ ان کے باہمی فاصلے اور ان کے مداروں کی وسعت و شکل۔

(ب) اٹما سفیر کے بالائی حصوں سے متعلق کیفیات و تغیرات۔

(ج) چاند کے اٹما سفیر کی کیفیت اور اس کے ٹمپریچر کے تغیرات۔

(ک) آفتاب کے داغوں اور آتشیں لہروں اور طوفانوں کی کیفیت۔

(ل) آفتاب میں عناصر کی نوعیت۔

(م) گہن کے وقت نظر آجانے والے ستاروں کے معائنہ سے نظریات کی تصدیق۔

ب سورج گہن کی تصویریں ملاحظہ فرمائی جائیں:۔

ا

کامل گہن کی تصویر جس میں سیاہ آفتابی چہرہ کے گرد ہالہ (کورونا) نظر آتا ہے اور جلتی ہوئی گیسوں کے شعلے "فوٹوسفیر" سے باہر نکلتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ ان کو انگریزی میں "پلوم" (PLUME ۔ بمعنی پر و بال بمفہوم طرۂ و کلغی) کہتے ہیں۔ آفتاب کی ایسی شکل صرف کامل گہن کے وقت ہوتی ہے۔

۱۰ - آفتاب کی "ڈین سٹی" (DENSITY) زمین کی ڈین سٹی کا ¼ حصّہ ہے۔ اس کو اس طرح بھی کہا جاتا ہے کہ آفتاب کے مواد کا وزن پانی کے وزن سے کچھ تھوڑا سا زیادہ ہے۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ابھی آفتاب میں مادّے نے ٹھوس شکل اختیار نہیں کی ہے۔

نوٹ :- "ڈین سٹی" کے عام معنی گھنا پن۔ کثافت اور ثقل کے ہیں۔ سائنس کی اصطلاح میں "ڈین سٹی" اس وزن کو کہتے ہیں جو کسی مادّے کے کُل وزن کے تناسب سے اسی مادہ کی ایک مقررہ مقدار مثلاً ایک مکعب فٹ کا ہو۔ ڈین سٹی، دریافت ہونے پر معلوم کیا جا سکتا ہے کہ ایک شے کسی دوسری شے کے مقابلہ میں اپنے مادہ کے اعتبار سے کتنی کم یا زیادہ ہلکی اور بھاری ہے یا کتنی زیادہ یا کم ہوائی صورت میں ہے یا رقیق حالت میں ہے یا ٹھوس ہے۔ مخصوص معنی ہونے کی وجہ سے اس کتاب میں لفظ "ڈین سٹی" ہی استعمال کیا گیا ہے۔

۱۱ - آفتاب اپنے محور پر پچیس (۲۵) دن میں گھوم جاتا ہے۔ اس کے استوائی حصّہ کی گردش کی رفتار بارہ میل فی سکنڈ ہے۔ استوا سے اِدھر اُدھر یعنی اوپر نیچے (شمالی و جنوبی) حصوں کی گردش کی رفتار خطِ استوا سے دوری کی نسبت سے سست تر ہوتی جاتی ہے۔

نوٹ نمبر ۱ :- "محور" دھرے کو کہتے ہیں جس پر پہیے گھومتے ہیں۔ اصطلاحِ نجوم میں یہ ایک فرضی کیل یا سیدھی لکیر ہے جو کسی مدوّر جسم کے قطب شمالی کو قطب جنوبی سے ملاتی ہے اور جس پر وہ جسم لٹو کی طرح اس کیل سمیت اپنے گرد گھومتا ہے۔ انگریزی میں اس کو ایکس (AXIS) کہتے ہیں۔

نوٹ نمبر ۲ :- "استوا" اس خط کو کہتے ہیں جو کسی گول چیز کی بیرونی سطح کے گرد اگرد قطبین کے درمیان اس انداز سے کھینچا جائے کہ گولہ بالکل آدھوں آدھ ہو جائے، یہ گول خط گولہ کا عین وسط ہوگا، انگریزی میں اس کو "ایکوے ٹر" (EQUATOR) کہتے ہیں۔

نوٹ نمبر ۳ :- "قطر" وہ خطِ مستقیم ہے جو کسی دائرے کے اندر دائرے کے کسی نقطے سے دائرے کے بالمقابل نقطے تک مرکز میں سے ہوتا ہوا اس طرح کھینچا جائے کہ دائرہ بالکل نصف ہو جائے

انگریزی میں یہ ڈایہ میٹر (Diameter) کہلاتا ہے، جس خط کو انگریزی میں ریڈیس (RADIUS) کہتے ہیں وہ نصف قطر ہوتا ہے یعنی وہ خط جو مقام مرکز سے دائرہ محیط کے کسی نقطہ تک کھینچا جائے،

۱۲۔ محوری گردش کے علاوہ آفتاب اپنے مدار پر بھی دو سو میل فی سیکنڈ کی رفتار سے گردش کر رہا ہے۔

نوٹ: مدار اُس گردی راستہ کو کہتے ہیں جس پر ایک شے دوسری شے کے گرد گھومتی ہے۔ انگریزی میں اس کو آربٹ (ORBIT) کہتے ہیں، اور عربی میں

ومسیر،

تیسرا باب

چاند

۱۔ (۱) فضائے آسمانی میں آفتاب کے بعد چاند دوسری بڑی شے ہے جو رات کے وقت ہم کو روشن و منور نظر آتی ہے۔ درحقیقت یہ بہت چھوٹا سا کرہ ہے لیکن ہم سے قریب ترین فاصلہ پر ہونے کی وجہ سے دوسرے اجسام کے مقابلہ میں وہ اتنا بڑا دکھائی دیتا ہے۔ یہ عام مشاہدے کی بات ہے کہ پاس کی چیز بڑی اور دور کی چھوٹی نظر آتی ہے۔

(۲) چاند اسقدر چھوٹا ہے کہ اوسکا قطر صرف دو ہزار ایک سو ساٹھ میل ہے۔ اور اسقدر قریب ہے کہ زمین سے اس کا اوسط فاصلہ دو لاکھ اونتالیس ہزار میل (۲۳۹،۰۰۰) ہے۔ چاند کو چھوٹا اور فاصلہ کو کم کیوں کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ آگے چلکر اون بیانات سے ظاہر ہوگی جن میں اجسام سماوی کی جسامت اور ان کے فاصلوں کا ذکر کیا گیا ہے۔

نوٹ:۔ چونکہ اجسام سماوی کے مدار کامل طور پر مدور نہیں ہوتے اس لئے اس مرکزی جسم سے جس کے گرد وہ گھومتے ہیں ان کے فاصلے بدلتے رہتے ہیں۔ بیان کی آسانی کی غرض سے ہندسین نے "اوسط فاصلہ" کا طریقہ اظہار اختیار کیا ہے۔ یعنی جب کوئی جسم اپنے مدار کے دور ترین اور نزدیک ترین مقامات پر پہونچتا ہے تو ان دونوں مقامات کے فاصلوں کی حاصل جمع کو نصف کر لیا جاتا ہے۔ اور یہ نصف اوسط

فاصلہ ہوتا ہے۔ بڑے بڑے فاصلوں کے بیان کرنے میں۔ اکائی۔ دہائی۔ سیکڑہ اور ہزار وغیرہ کے ہندسے حذف کردیئے جاتے ہیں۔ بعض اوقات "اوسط فاصلہ" لکھنے کے بجائے محض لفظ "فاصلہ" ہی کافی سمجھا جاتا ہے۔

مثلاً چاند کا قریب ترین فاصلہ دو لاکھ پچیس ہزار سات سو انیس (۲،۲۵،۷۱۹) میل ہے اور دور ترین دو لاکھ اکیاون ہزار نو سو سینتالیس (۲،۵۱،۹۴۷) میل۔ ان دونوں فاصلوں کی حاصل جمع کا نصف دو لاکھ اڑتیس ہزار آٹھ سو تینتیس (۲،۳۸،۸۳۳) میل اوسط فاصلہ ہونا چاہیئے لیکن اس کو محض دو لاکھ انتالیس ہزار کے عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

۲۔ (۱) چاند ایک تاریک جسم ہے اور زمین کی طرح آفتاب کی حرارت اور روشنی سے گرم و منور رہتا ہے۔ اسی روشنی کا عکس چاندنی کی شکل میں زمین تک ۱¼ (سوا) سکنڈ میں پہونچ جاتا ہے۔

(۲) زمین ہی کی طرح چاند ٹھوس ہے۔ دوربینی اور دیگر آلات سے اس کی سطح کے بہت سے حالات یہاں تک کہ ٹمپریچر وغیرہ کی کیفیتیں بھی معلوم کرلیگئی ہیں۔ وقتاً فوقتاً چاند کی سطح کے نقشے بھی طیار کئے گئے ہیں، تازہ ترین نقشہ آٹھ فیٹ کے قطر کا ہے

(۳) ماہرین کا خیال ہے کہ جس طرح زمین سورج سے نکلی ہے اوسی طرح چاند زمین سے بنا ہے۔ یعنی جب زمین رقیق حالت میں اپنے محور پر گھوم رہی ہوگی اس وقت اس کے کسی مقام کا مواد مد وجزر کی کیفیتوں میں سمٹ سمٹ کر الگ ہوگیا۔ اس مقام کی نسبت قیاس ہے کہ وہ "بحر کاہل" کا نشیب ہے۔

(۴) چاند کے مواد کی مقدار زمین کے مواد کی مقدار کا ۱/۱۰۰ حصہ ہے اور اس کی "ڈنسٹی" زمین کی "ڈنسٹی" کا تقریباً ۶/۱۰۰ حصہ قیاس کیا جاتا ہے کہ جو معدنیات زمین میں ہیں وہی چاند میں ہونگی مگر شاید ان کی ہیئت اور ماہیت مختلف ہو۔

۳۔ (۱) اہل زمین کی نظر کے سامنے چاند کی ایک ہی جانب کا نصف کرہ رہتا ہے،

دوسری سمت کا نصف کرہ کیسا ہے اور اس میں کیا ہے آجتک کسی کو معلوم نہین ۔ اسکی مثال ایسی ہے ۔ کہ سرکس مین رنگ ماسٹر بیچ مین کھڑا ہو کر گھوڑے کو اپنے گرد چکر کھلائے تو اس کو ہمیشہ گھوڑے کا ایک ہی پہلو نظر آتا رہیگا ۔ تماشائی البتہ دونون پہلو دیکھتے رہینگے ، اسی طرح زمین کے باہر والے چاند کے دونون رخ دیکھ سکتے ہین مگر زمین والوں کے سامنے رنگ ماسٹر کی طرح ایک ہی رخ رہیگا ۔ اس کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ چاند اپنے محور پر بہت سست رفتاری سے گردش کرتا ہے ۔ البتہ چونکہ چاند اپنے محور پر جھومتا اور تھرتھراتا ہوا چلتا ہے جس سے اس کے دائیں بائیں باز دکھلتے رہتے ہین اس لئے اس کے جسم کا نصف سے زیادہ حصہ دیکھنے میں آجاتا ہے ۔

(۲) ہمارے پیش نظر چاند کی سطح کا اکثر حصہ پہاڑی زمین کی طرح کھردرا اور اونچا نیچا ، بلند و پست پہاڑوں سے بھرا ہوا ہے ۔ پہاڑ ایسے ہی ہین جیسے ہماری زمین پر ہین لیکن سیدھے سپاٹ زیادہ ہوتے ہین اور ڈھلوان کم ۔ اونچائی بھی چھبیس ستائیس ہزار فٹ تک ہے لیکن زمین اور چاند کی جسامت کے لحاظ سے چاند کے پہاڑوں کو زمین کے پہاڑوں سے نسبتاً بلند تر سمجھنا چاہیئے ۔

گہرے گہرے اور چوڑے چکلے دہانے والے غار اور طویل طویل مہیب شکل کے شگافات بھی کثرت سے ہین ۔ بعض دہانون کا قطر ایک سو پچاس میل تک ہے ۔ اس وقت تیس ہزار سے زیادہ غار شمار مین آچکے ہین ۔

شگاف بھی سیکڑوں میل لانبے ۔ دو دو میل چوڑے اور ایک ایک ہزار فیٹ گہرے ہین ۔

عام خیال یہ ہے کہ یہ غار و شگاف آتش فشانی نوعیت کے ہین ۔ کچھ ماہرین یہ کہتے ہین کہ وہ زلزلوں کا نتیجہ ہین ۔ بعض یہ بھی قیاس آرائی کرتے ہیں کہ وہ ٹوٹنے والے تاروں کی بوچھار اور زد و ضرب سے پیدا ہوئے ہین ۔

(۳) باقی ماندہ حصہ چٹیل میدانون کی شکل مین ہے مگر بہت ویران اور وحشت ناک نظر آتا ہے اور اس کی بالائی سطح دھول ہی دھول معلوم ہوتی ہے ،

(۴) کبھی کبھی غاروں کے دہانوں اور شگافوں کے آس پاس گہر یاد ہند سا معلوم ہوتا ہے اور ان میں سے کچھ دھندلی روشنی سی بھی پھوٹتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ جوالا مکھی دھواں ہو۔ حالانکہ بالعموم یہ خیال ہے کہ چاند کی آتش فشانی ختم ہو چکی ہے اور وہ ایک مردہ جسم ہے لیکن بعض روسی اور امریکی ماہرین کی تازہ ترین رائے بر بنائے مشاہدات تو یہ ہے کہ چاند کا اندرونی حصہ محرور ہے اور اس کے پہاڑ اب بھی آتش فشانی کر رہے ہیں۔ نیز یہ کہ چاند میں ایٹماسفیر موجود ہے

(۵) معمولی دوربین سے چاند کی سطح اس طرح نظر آتی ہے جیسے ہوائی جہاز سے دو ڈھائی سو میل کی اونچائی سے زمین نظر آتی ہے۔ ڈوسوانچ والی دوربین سے چاند کی ہر ایسی چیز دیکھی جا سکتی ہے جو ہمارے چھوٹے چھوٹے مکانوں کے برابر ہو۔ اس دیکھ بھال کے نتیجہ میں چاند کے غاروں۔ شگافوں اور میدانوں کے طرح طرح کے نام بھی رکھ لئے گئے ہیں۔

۴۔(۱) یہ سوال کہ چاند میں زمین کی طرح ایٹماسفیر (ATMOSPHERE) ہے یا نہیں سائنس کی دنیا میں ابھی تک زیر بحث چلا آتا ہے۔ بالعموم ماہرین کی رائے یہ ہے کہ چاند میں پانی اور ہوا نہیں ہیں اور نہ وہاں کسی قسم کی نباتاتی علامتیں پائی جاتی ہیں۔ بعض کا خیال ہے کہ قطعی طور پر یہ کہنا درست نہ ہوگا کہ چاند پر پانی بالکل مطلقاً نہیں ہے، وہ یہ تسلیم کرتے ہیں کہ پانی جس طرح ہماری زمین پر ہے وہاں نہیں ہو سکتا لیکن وہ یہ ظاہر کرتے ہیں کہ بعض اوقات چاند کے پہاڑوں کی چوٹیاں آئینہ کی طرح ایسی چمکتی ہیں جس طرح برف سے ڈھکی ہوئی پہاڑی چوٹیاں چمکتی ہیں۔ وہ یہ بھی خیال کرتے ہیں کہ رات کی خنکی سے غاروں میں برف اور میدانوں میں پالا جم جانے کا امکان ہے، بنا بریں وہ بیان کرتے ہیں کہ چاند میں ایٹماسفیر ضرور ہے گو ہمارے ایٹماسفیر ($\frac{1}{10,000}$) دس ہزارویں حصہ سے لیکر ($\frac{1}{10,00,000}$) دس لاکھویں حصہ تک ہی ہو۔ عام رائے کے مطابق اگر چاند میں کچھ بھی ایٹماسفیر نہیں ہے تو وہاں نہ آواز سنی جا سکتی ہے اور نہ کوئی بو باس سونگھی جا سکتی ہے۔

(۲) ایٹماسفیر ہی سے وابستہ ٹمپریچر کا سوال ہے۔ اس کی کیفیت یہ پائی جاتی ہے کہ

دن میں حرارت دو سو پچاس (۲۵۰) درجہ فارن ہائٹ سے اوپر ہو جاتی ہے اور رات میں نقطۂ انجماد (صفر) سے نیچے اسی حد تک گر جاتی ہے۔ لیکن ہر وقت یہی کیفیت زیادتی اور کمی کی ایک سی قائم نہیں رہتی بلکہ وقتاً فوقتاً گھٹتی بڑھتی رہتی ہے۔

(۳) صورت ہائے مندرجۂ بالا میں یعنی جب کہ ایٹما سفیر اور ایٹما سفیر کا دباؤ نہیں ہے۔ پانی نہیں ہے۔ ہوا نہیں ہے۔ اور حرارت اتنی بڑھی ہوئی ہے جس میں پانی ابل جائے ماہرین کی بالاجماع رائے یہ ہے کہ چاند پر حیات کا وجود نہیں۔ تاہم بعض مشاہدین حال یہ کہتے ہیں کہ چاند کے بعض حصوں میں ایسی علامتیں پائی جاتی ہیں جن سے نباتاتی حیات کی موجودگی قیاس کی جا سکتی ہے۔ ان کا خیال ہے کہ چونکہ زمین پر بھی ایک آدھ قسم نباتات کی ایسی ہے جو زمین کے چاند جیسے ماحول میں پیدا ہوتی ہے اس لئے ممکن ہے کہ چاند پر بھی کوئی اس قسم کی نباتات ہو جس نے چاند کے ماحول سے موافقت پیدا کر لی ہو۔ مگر حقیقت یہ ہے کہ موجودہ حالات میں اس قسم کی بحث محض تخئیلی سٹہ بازی ہے۔

(۴) بعض کا خیال ہے کہ چاند کی جو کیفیت آج ہے وہی حال کسی آیندہ زمانہ میں زمین کا ہونے والا ہے جب زمین سے ایٹما سفیر اور پانی غائب ہو جائیں گے۔

(۵) (۱) ہماری زمین کے سمندروں میں جو مد و جزر ہوتا ہے وہ چاند ہی کی کشش سے ہوتا ہے۔ اس عمل میں سورج کی کشش بھی شامل ہے لیکن نزدیک ہونے کی وجہ سے چاند کی کشش سورج کی کشش سے تگنی ہے۔

(۲) انہیں دونوں یعنی چاند اور سورج کی کششوں کی وجہ سے سمندروں کے پانی میں حرکت اور روانی رہتی ہے جس میں ہوا کی مدد بھی شامل ہے۔

(۳) چاند اور سورج کرۂ ارض کے لئے دو زبردست مقناطیس ہیں جو زمین کی سطح کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ خشک زمین تو ہلتی جلتی معلوم نہیں ہوتی مگر چونکہ پانی ایک متحرک چیز ہے اور ہر شکل قبول کر لیتا ہے اس لئے کشش کی وجہ سے وہ اکٹھا ہو جاتا ہے اور کشش کی حد تک اونچا ہو کر پھر بکھر جاتا ہے۔

خشک زمین کے حصے بھی اوپر اٹھتے ہیں لیکن یہ حرکت صرف آلات ہی سے محسوس

کی جا سکتی ہے۔ خطِ استوا پر زمین کا جو حصہ ابھرا ہوا پایا جاتا ہے اسی کشش کا نتیجہ خیال کیا جاتا ہے۔

۲۔ (۱) محققین کی رائے ہے کہ چاند کے مدار کا دائرہ وسیع تر ہوتا جا رہا ہے۔ یعنی چاند زمین سے دور تر ہوتا جا رہا ہے۔ اس وقت چاند زمین کے گرد تقریباً اٹھائیس دن میں گردش پوری کرتا ہے۔ جب وہ ممکنہ حد تک دور پہونچ جائے گا۔ اور اس کے مدار کا دائرہ بہت وسیع ہو جائے گا تو زمین کے گرد اس کی گردش کا زمانہ دوگنا ہو جائے گا۔ کیونکہ ایک تو اس کو زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑے گا اور دوسرے اس کی رفتار کی تیزی میں فرق آ جائے گا۔ نتیجہ یہ کہ ایک ماہ پچپن (۵۵) دن کا ہو جائے گا۔

(۲) چاند کے دور ہٹ جانے کی وجہ سے زمین کی محوری گردش میں بھی فرق آ جائیگا، یعنی اب جو چوبیس گھنٹوں میں زمین اپنے گرد گھوم لیتی ہے اس وقت پچپن گھنٹوں میں گردش پوری کر سکے گی اور اس طرح ایک دن پچپن گھنٹوں کا ہو جائے گا۔

(۳) مندرجۂ بالا صورتِ آئندہ کو اس طرح سمجھا جا سکتا ہے کہ جب چاند گزشتہ زمانہ میں زمین سے علٰحدہ ہوا ہوگا تو اس وقت بہت قریب ہونے کی وجہ سے اور ابتدائی مراحلِ ارتقا میں مبتلا ہونے کے باعث زمین کی محوری گردش کے ساتھ چاند کی دوری حرکت بھی بہت تیز ہوگی اور شب و روز و ماہ کی مدت مختصر سے مختصر ہوگی۔ اسکے بعد چاند جتنا دور ہوتا گیا گردشوں میں اور حرکت کی تیزی میں فرق آتا رہا اور مہینے اور دن کی مدتیں بڑھتی رہیں یہ ظاہر ہے کہ جس منزل پر آج چاند اور زمین ہیں وہ منزل بھی قائم رہنے والی چیز نہیں ہو سکتی۔

(۴) جس طرح یہ خیال کیا جاتا ہے کہ چاند زمین سے دور ہوتا جا رہا ہے اُسی طرح یہ بھی خیال ہے کہ ہٹتے ہٹتے جب چاند اپنی حد تک پہونچ جائے گا تو پھر پلٹا کھائے گا یعنی زمین کے قریب آنے لگے گا اور اس کے مدار کا دائرہ تنگ تر ہوتا جائے گا۔ نوبت یہاں تک پہونچے گی کہ چاند زمین سے بارہ ہزار میل کی دوری پر آ جائے گا۔ اس وقت وہ پھٹ جائے گا اور اس کے ٹکڑے زمین کے گرد چکر کاٹنے لگینگے۔ نہ معلوم

اس وقت تک زمین کی اور خود ہماری حالت کیا ہو چکی ہو گی۔

۷۔ (۱) زمین کا سایہ اس کے روشن حصہ کے پس پشت گاؤدوم شکل میں دور تک فضا میں پھیلا ہوا رہتا ہے۔ جب چاند چکر کھاتا ہوا اس سایہ میں داخل ہوتا ہے تو چاند گہن واقع ہوتا ہے۔ اگر سایہ کے اندر پورا چاند داخل ہو جاتا ہے تو کامل گہن کہلاتا ہے ورنہ جزوی گہن ہوتا ہے۔ کامل چاند گہن زیادہ سے زیادہ ایک گھنٹہ پچاس منٹ تک رہتا ہے۔ وقفہ کا انحصار اس پر ہے کہ چاند کسقدر گہرے سایہ میں اور کتنا داخل ہوا۔

(۲) چاند جس سطح پر زمین کے گرد گردش کرتا ہے۔ وہ اس سطح سے مختلف ہے جس پر زمین سورج کے گرد گھومتی ہے۔ اگر دونوں کی گردش کی سطح ایک ہوتی تو ہر مہینے ایک سورج گہن اور ایک چاند گہن واقع ہوتا۔ لیکن چونکہ چاند کے مدار کی سطح زمین کے مدار کی سطح سے ترچھی واقع ہوئی ہے اس لئے سال بھر میں کسوف وخسوف کی تعداد کم از کم دو اور زیادہ سے زیادہ سات ہوتی ہے۔ یہ ضروری نہیں کہ دونوں کی تعداد برابر ہو۔

(۳) سورج گہن اور چاند گہن کی کیفیات بھی جدا جدا ہیں۔ چاند گہن دنیا کے ہر حصہ میں جہاں رات ہوتی ہے ایک سا نظر آتا ہے۔ یعنی ساری دنیا والوں کے لئے ہوتا ہے اور سب کے لئے ایک ہی شکل رکھتا ہے۔

اس کے برعکس سورج گہن دنیا والوں کے لئے ایک مقامی حیثیت رکھتا ہے یعنی زمین کے جس حصہ پر سے لمبان اور چوڑان لئے ہوئے چاند کا سایہ گزرتا ہے اسی حصہ کے رہنے والوں کے لئے سورج گہن واقع ہوتا ہے اور سایہ کی مقدار کے مطابق گہن زیادہ کہیں کم۔

(۴) چینی کتابوں میں ایک چاند گہن کا اندراج پایا جاتا ہے ۲۹ جنوری ۱۱۳۶ ق.م کو واقع ہوا تھا۔

(۵) سورج گہن کی طرح چاند گہن بھی مفید معلومات حاصل کرنے کا ذریعہ ثابت ہوا ہے۔ چاند کی سطح سبز و سرخ و زرد رنگوں میں رنگ جاتی ہے۔ گہن کے وقت جو ستارے

نظر آنے لگتے ہیں ان کا معائنہ دیر تک کیا جا سکتا ہے۔ زمین کا جو سایہ چاند پر پڑتا ہے وہ زمین کے گول ہونے کا بڑا ثبوت مانا جاتا ہے۔

زمین کا سایہ چاند پر پڑتے ہی چاند کا کھولا دینے والا ٹمپریچر یک لخت پانی کی طرح ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ اس کے یہ معنی ہوئے کہ چاند کا ماحول اِس قسم کا ہے جہاں حرارت ٹھہر نہیں سکتی۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ چاند کی سطح کے اندر بھی مطلق حرارت نہیں بلکہ اسقدر برودت ہے کہ پانی جم جائے۔

۸۔(۱) چاند مغرب کی طرف سے مشرق کی جانب پھرتا ہوا زمین کے گرد اپنی گردش ستائیس دن سات گھنٹے تینتالیس منٹ اور چودہ سیکنڈ میں اڑتیس میل فی منٹ کی رفتار سے پوری کرتا ہے۔

(۲) واقعیت کے لحاظ سے یہی ستائیس دن سات گھنٹے کی مدت ایک مہینہ ہونا چاہئے لیکن چونکہ اس حساب سے بارہ مہینوں کی مدت اس مدت سے جس میں زمین سورج کے گرد گھوم لیتی ہے بہت کم رہتی ہے اور زمین کی فصلوں اور موسموں سے ایسے مہینوں کی مطابقت نہیں ہو سکتی اس لئے مہینہ کے شمار کے کئی طریقے رائج ہیں:۔

(الف) ایک وہ جو رومن کیلنڈر کہلاتا ہے اور جس کے مطابق عیسوی سنہ رائج ہے شمسی سال تین سو پینسٹھ دن اور کئی گھنٹوں کا ہوتا ہے۔ اس مدت کو پورا کرنے کے لئے رومن کیلنڈر میں سات مہینے اکتیس۳۱ دن کے۔ چار مہینے تیس دن کے اور ایک مہینہ تین برس تک اٹھائیس دن کا اور ہر چوتھے برس انتیس دن کا مانا جاتا ہے۔

(ب) ایک اور طریقہ وہ ہے جس میں ایک رویت ہلال سے دوسری رویت ہلال تک مہینہ مانا جاتا ہے۔ ہجری سن اسی کے مطابق جاری ہے۔ رویت ہلال کے اعتبار سے مہینہ کبھی انتیس دن کا ہوتا ہے کبھی تیس دن کا۔ ان مہینوں کی مطابقت موسم اور فصل سے نہیں ہوتی۔ مگر عربی مہینوں کے نام یہ ظاہر کرتے ہیں کہ وہ موسمی حالات کی بنا پر رکھے گئے ہیں اور یہ تاریخی واقعہ ہے کہ کسی زمانہ میں ملک عرب میں لوند کا مہینہ اضافہ کر دیا جاتا تھا۔ بہر حال اس طرح کے بارہ مہینوں کی مدت قمری سال

کہلاتی ہے۔ شمسی اور قمری سال میں تقریباً دس دن کا فرق رہتا ہے۔

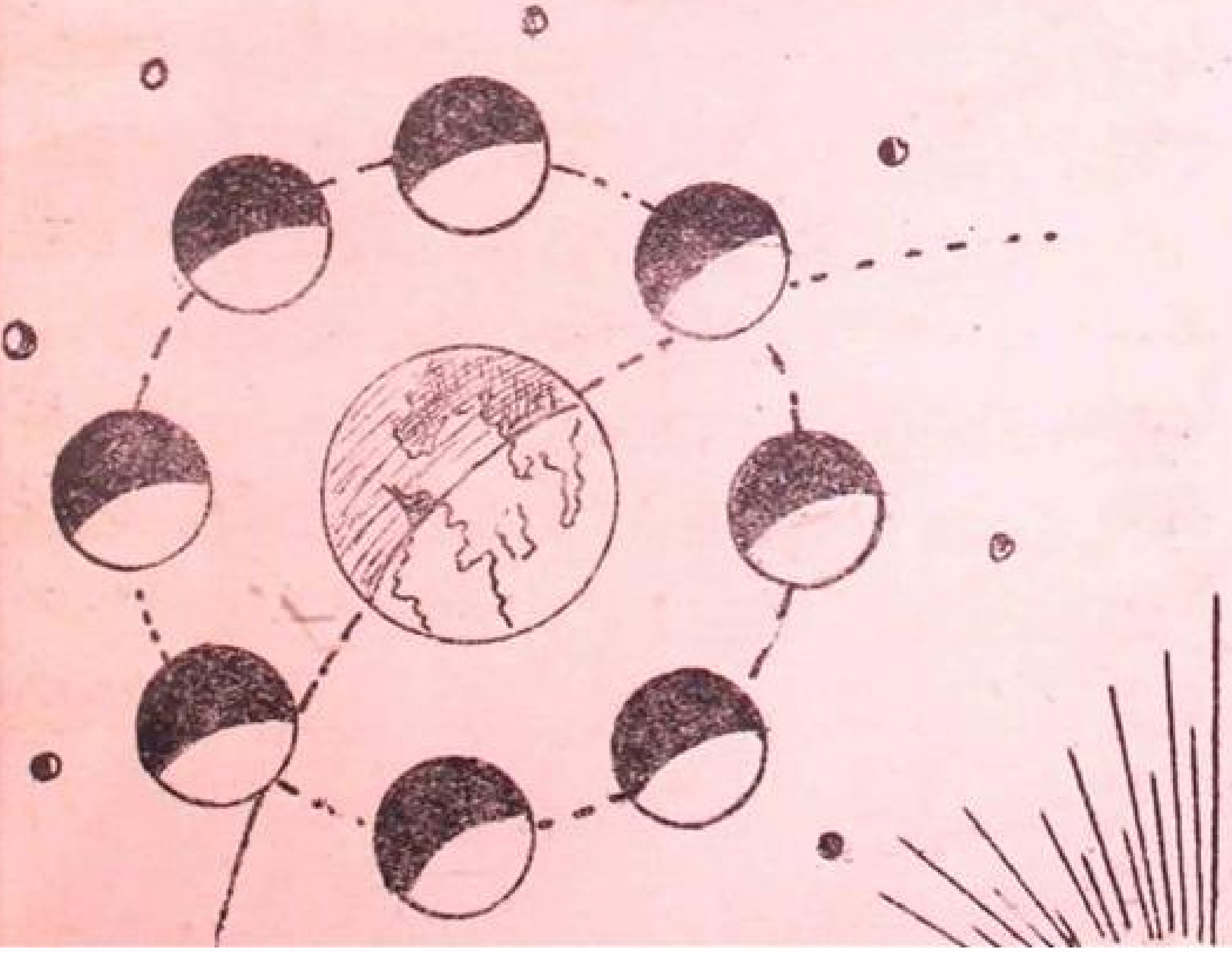
(ج) ہندوستانی جوتش کا طریقہ ان دونوں طریقوں سے مختلف ہے۔ اس طریقے میں مہینے اور مہینوں کے نام تو قمری حساب سے ہیں مگر مہینہ کے دنوں کا شمار دوسری طرح سے ہوتا ہے۔ یعنی مہینے کے پورے تیس دن قائم کرکے اس کو دو مساوی حصّوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پندرہ پندرہ دنوں کا ہر حصّہ پہلی تاریخ سے شروع ہوکر چودہ تک ختم ہوجاتا ہے۔ ایک حصّہ کا پندرہواں دن 'پونم' کہلاتا ہے۔ اس روز چاند بدر کامل ہوتا ہے۔ دوسرے حصّہ کا پندرہواں دن 'اماوس' کہلاتا ہے۔ اس روز بدر کامل کے مقابل نقطہ پر چاند ہوتا ہے اور قطعی نظر نہیں آتا۔ 'پونم' کی شب مکمل چاندنی ہوتی ہے اور 'اماوس' کی شب بالکل اندھیری۔ یہ دونوں دن تاریخ کے لحاظ سے شمار میں نہیں آتے اس لئے مہینہ اٹھائیس دن کا رہ جاتا ہے اور تاریخوں کا شمار صرف چودہ تک ہوتا ہے۔ لیکن چونکہ چاند کی گردش ستائیس دن اور چند گھنٹوں کی ہوتی ہے اس لئے ہر حصّہ کی جو چودہ چودہ تاریخیں مقرر ہیں ان میں کمی بیشی ہوتی رہتی ہے یعنی کبھی کوئی تاریخ کم کردی جاتی ہے اور دو دنوں کے شمار میں نہیں لائی جاتی اور کبھی کوئی تاریخ دو دفعہ ہوجاتی ہے۔ مثلاً ۲ اپریل ۵۹ء چیت بدی ۲۰۱۵ سمت کی نومی اور دسمی پر مشتمل تھی اور بیساکھ سدی کی بیج ۱۰ اور ۱۱ مئی ۵۹ء دونوں تاریخوں پر حاوی تھی۔ اس طرح چاند کی گردش کے مطابق قمری سال بن جاتا ہے۔ اس کو شمسی یا فصلی سال سے مطابق کرنے کے لئے ہر تیسرے برس ایک مہینے کی مدت کو دُگنا کر دیا جاتا ہے، بالفاظ دیگر کسی مہینے کے نام کا دوسرا مہینہ اور اضافہ کر دیا جاتا ہے جس کو 'لوند' کا مہینہ کہتے ہیں۔

(دال) چاند کی دوری کیفیت کو اس طرح بھی بیان کیا جاتا ہے کہ اپنے مدار کے جس نقطہ سے چاند رواں ہوتا ہے، اسی نقطہ پر زمین کے گرد گھوم کر ساڑھے ستائیس دن میں پہونچ جاتا ہے۔ لیکن چونکہ اس عرصہ میں آفتاب کچھ آگے بڑھ جاتا ہے اس لئے چاند کو مزید فاصلہ طے کرنے میں دو دن اور لگ جاتے ہیں اور اس طرح قمری مہینہ ساڑھے انتیس دن کا ہوتا ہے۔

۹- (۱) چاند کی جو شکلیں ہلال سے بدر تک بدلتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں وہ زمین اور چاند کی گردشوں کا نتیجہ ہیں ورنہ مدار ترچھا ہونے کی وجہ سے چاند ہمیشہ سورج کے سامنے رہتا ہے۔ یہ گردشیں زمین اور چاند کو ایسے مقامات پر لے آتی ہیں جہاں سے سورج کی وہ روشنی جو چاند پر پڑتی ہے اہلِ زمین کو تدریجاً گھٹتی اور بڑھتی ہوئی شکلوں میں نظر آتی ہے یہاں تک کہ اپنے مدار پر گردش پوری کرنے کے بعد اٹھائیسویں دن چاند بالکل نظر سے غائب ہو جاتا ہے۔

(۲) غائب یا غروب ہونے کے دوسرے دن سے دنیا والوں کے نقطۂ نظر سے چاند کا نیا دور شروع ہوتا ہے۔ ہندوستانی جوتش میں اس دن کو اماوس کہتے ہیں۔ اماوس کے بعد پہلی تاریخ شمار کی جاتی ہے لیکن اس روز بھی چاند نظر نہیں آتا۔ اس کے بعد اہلِ زمین کے لئے چاند ہلال کی شکل میں نمودار ہوتا ہے اور رویتِ ہلال کے اعتبار سے مہینہ کا آغاز ہو جاتا ہے۔

(۳) ہلال کی شکل میں چاند دو وقت ظاہر ہوتا ہے۔ ایک تو اس وقت جب وہ نیا نیا شروع ماہ میں نکلتا ہے۔ دوسرے اس وقت جب آخر ماہ میں وہ غروب ہوتا ہے مگر یہ دونوں شکلیں ایک دوسرے سے مخالف سمتیں رکھتی ہیں۔ مناظر کی تصویریں کھینچنے والے اکثر اس بات کو بھول جاتے ہیں اور سمتوں کا لحاظ نہیں رکھتے نقشۂ ذیل ملاحظہ ہو:-



(۴) قدیم زمانہ میں اجسام سماوی کے فاصلوں کا اندازہ بہت کم تھا۔ چاند کو سریع السیر کہا جاتا تھا شاید اس وجہ سے کہ وہ زمین کے گرد اپنی گردش اٹھائیس دن میں پوری کر لیتا ہے۔ مگر آج کل اس کا شمار سست رفتاروں میں ہے۔ زمانہ حال کی تحقیقات کے مطابق چاند اپنے محور پر ایک چکّر اتنی مدت میں کھاتا ہے جتنی مدت اس کو زمین کے گرد گھومنے میں لگتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جس طرح زمین کا اپنے گرد ایک چکّر دن رات شمار ہوتا ہے اسی طرح چاند کا اپنے گرد ایک چکّر چاند کا ایک دن رات شمار ہونا چاہیے۔ واضح طور پر اسکو یوں سمجھنا چاہیے کہ چاند کا ایک دن ہمارے اٹھائیس دن کے برابر ہوتا ہے۔ اور جب مہینے کے شروع میں ہلال نمودار ہوتا ہے تو اس کو ایسا تصور کرنا چاہیئے کہ چاند میں صبح کا آغاز ہوا۔ اس کے بعد ہر روز جیسا جیسا چاند بڑھتا جاتا ہے چاند کا دن بڑھتا جاتا ہے اور چودھویں تاریخ کو جب چاند بدر کامل کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے تو اس وقت چاند کی عین دوپہر ہوتی ہے جیسے زمین پر دن کے بارہ بجتے ہیں۔ اس کے بعد جب چاند گھٹنے لگتا ہے تو ایسا ہے گویا زوالِ آفتاب کے بعد دوپہر ڈھلنے لگتی ہے۔

واضح رہے کہ چاند کی عین دوپہر کی حالت میں اس کی سطح کا حال کچھ بھی دریافت نہیں ہو سکتا کیونکہ آفتاب کی تیز روشنی سے چاند مکمل طور پر ڈھکا ہوا رہتا ہے۔ حالات معلوم کرنے کے لیے بہترین اوقات (باعتبار یوم قمر) وہ ہیں جب چاند کے پہاڑ اور ابھرے ہوئے مقامات سایہ انداز ہوتے ہیں۔ اس وقت روشنی اور سایہ کے تقابل سے سطح کا معائنہ بخوبی کیا جا سکتا ہے

گ۔ (۱) ابھی آپ معلوم کر چکے ہیں کہ چاند پہاڑوں۔ غاروں اور شگافوں سے بھرا ہوا ہے۔ اس وحشت ناک منظر کا عکسی نمونہ ملاحظہ فرمایا جائے:۔

(۲) سورج کی طرح بلکہ اس سے زیادہ چاند داغدار نظر آتا ہے۔ رویت ہلال کے لحاظ سے ہر قمری مہینہ کی چودہ تاریخ کو گول تھالی یا پیالہ کی شکل میں وہ مکمل طور پر منور دکھائی دیتا ہے۔ اس دن کی عکسی تصویر ملاحظہ ہو:۔

(۳) کسوف (سورج گہن) اور خسوف (چاند گہن) سے بعض مذہبی عقائد بھی وابستہ ہیں۔ جتنے وقت گہن رہتا ہے ہندوستان میں کھانے پینے سے پرہیز کیا جاتا ہے اور دان پن کے ساتھ عبادت کی جاتی ہے۔ تصویر نمبر ۱۴ سے ظاہر ہوگا کہ چاند گہن کس طرح واقع ہوتا ہے' اندرونی سفید گولہ زمین' ہے اور نقطہ دار گاودم شکل زمین کا سایہ ہے۔ دونوں نقطہ دار دائرے چاند کے مدار یعنی وہ راستے ہیں جن پر چاند زمین کے گرد گھومتا ہے۔ بڑے دائرے کا مطلب یہ ہے کہ چاند کسی وقت زمین سے بہت دور گھوم رہا ہے۔ چھوٹا دائرہ اس حالت کی نمایندگی کرتا ہے جب چاند زمین کے قریب گردش کر رہا ہے۔ دونوں دائروں پر چاند زمین کے سایہ میں داخل ہوتا ہوا دکھلایا گیا ہے۔ جب چاند سایہ کے چوڑے حصہ میں داخل ہوتا ہے تو گہن دیرپا ہوتا ہے اور جب کم چوڑے حصہ میں داخل ہوتا ہے تو گہن کا وقفہ بھی کم ہوتا ہے۔ بائیں گوشہ میں آفتاب ہے۔

(۴) چاند گہن کی تدریجی ترقی پذیری کی کیفیت تصویر نمبر ۱۵ کے فوٹوؤں سے ظاہر ہوگی۔ یہ فوٹو تھوڑے تھوڑے وقفہ سے ایک کامل چاند گہن کے موقع پر لئے گئے تھے۔ دوسری لائن میں دائیں جانب سے پہلا عکس کامل گہن کا فوٹو ہے۔

چوتھا باب

سیّارے

فصل اوّل

تمہیدیہ

۱۔ (۱) سیّارہ کے لغوی معنی ہیں سیر کرنے والا۔ چلنے پھرنے والا۔

(۲) قدیم زمانہ کے مشاہدین نے سات اجسام کو فضائے آسمانی میں متحرک محسوس کیا جن میں شمس و قمر شامل تھے۔ باقی ستاروں کو قائم سمجھ کر اِن ساتوں کا نام سیّارہ رکھا اور شناخت کے لئے اون کے علٰحدہ علٰحدہ نام بھی مقرر کئے۔

(۳) نام رکھنے کے علاوہ انہیں سات سیّاروں کی بنیاد پر ایک نظام کائنات مرتب کیا گیا جس میں زمین کی مرکزی حیثیت تھی لیکن اہل دنیا اور اُن کے سب کاروبار ساتوں سیّاروں کے اثرات کے تحت قرار دیئے گئے۔ اس نظام کے مطابق آفتاب بادشاہ تھا اور چاند وزیر۔ عُطارد دبیر فلک۔ مریخ جلاد فلک وغیرہ وغیرہ۔ انسانی جماعتیں بھی نسل۔ رنگ۔ پیشہ۔ افتاد طبیعت اور دوسری باتوں کے اعتبار سے فرداً فرداً ہر سیّارہ سے منسوب اور متعلق کر دی گئیں۔ مثلاً امور سلطنت آفتاب سے متعلق تھے۔ سحر و ساحری اور اقوام حبشی و زنگی زحل

سے منسوب تھیں۔ قاصدی اور ادنیٰ قسم کے پیشوں کا تعلق قمر سے تھا۔ حسن وجمال اور رقص وسرود کی سرپرست زہرہ تھی۔ اسی طرح مریخ وزحل منحوس سمجھے جاتے تھے اور زہرہ ومشتری مبارک۔ کسی ایک برج میں مریخ وزحل کا اجتماع قران النحسین تھا اور زہرہ ومشتری کا قران السعدین۔ ساتوں سیارے بہیت مجموعی ایران میں ہفت ہیکل کہلاتے تھے اور علمی حیثیت سے جداگانہ کسی زمانہ میں انکی پرستش بھی وہاں کی جاتی تھی۔ اب بھی ہندوستان میں ان کے مندر "نوگرہ" کے نام سے پائے جاتے ہیں جہاں ان کی پرستش کی جاتی ہے۔ اور سنیچر کا دن تو خاص زحل کی پوجا پاٹ اور اس کے اثرات سے محفوظ رہنے کے لئے صدقات دینے کا دن ہے۔

(۴) عقائد وخیالات مذکورسے زمانہ اسقدر متاثر تھا کہ تمام فارسی لٹریچر (ادب) اور اس کے سلسلہ میں اردو لٹریچر اون سے بھرا پڑا ہے۔ جب تک ان سے واقفیت نہ ہو اِن زبانون کے ذخیرۂ ادب سے لطف کامل نہیں اٹھایا جا سکتا۔ مثالاً حافظ شیرازی کا ایک بہت سادہ اور سہل سا شعر ہے:۔

این چہ شوریست در ین دور قمر می بینم ہمہ آفاق پُر از فتنہ و شر می بینم

اگر اِس شعر کے پہلے مصرع میں سے لفظ قمر کم کر دیا جائے تو بھی شعر کے معنی بخوبی قائم اور واضح رہتے ہیں اور بظاہر خیال ہوتا ہے کہ قمر کا لفظ زائد ہے کیونکہ بدیہی طور پر "درین دور قمر" سے ایک ماہ کی مدت مراد نہیں ہو سکتی۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ لفظ بیکار نہیں ہے بلکہ ایک خاص مفہوم کو پیش نظر لاتا ہے۔ اور اس مطلب کی طرف اشارہ کرتا ہے کہ قدیم ایرانی نظریہ کے مطابق انتظام عالم باری باری سے ہر سیارہ سے متعلق تھا اور جس سیارہ کا دورِ حکومت ہوتا تھا اسی کی خصوصیات سے دنیا کا کاروبار متاثر ہوتا رہتا تھا۔ اس نظریہ کے مطابق شاعر کے زمانہ مین قمر کا دورِ حکومت تھا جو اس وقت بھی ہے اور ابھی مدتوں رہے گا۔ چونکہ اس نظریہ کے تحت قمر کی حکومت کا زمانہ امن وامان کا زمانہ

ہونا چاہیئے اس لئے شاعر تعجب سے کہتا ہے کہ اس دورِ قمر میں کیا خاص وجہ ہے کہ زمانے بھر میں شور و شر کا بازار گرم ہے ۔

(۵) اسی طرح بے شمار کلمات اور الفاظ ہیں جنکے مفہومات انہیں پرانے خیالات سے وابستہ ہیں۔ نازک خیالیاں تو بہرحال نازک خیالیاں ہوتی ہیں لیکن اگر سیدھے سادھے کلمات پر ہی نظر ڈالی جائے تو معنی و مفہوم واضح تر ہو جاتے ہیں ۔ مثلاً "کیواں مرتبت" کا کلمہ زمانۂ حال کی معلومات کے پیش نظر کوئی معنی نہیں رکھتا لیکن جب ہم اس کو اس نقطۂ نظر سے دیکھیں گے کہ پرانے زمانہ کے لوگوں کی نظر سیارۂ زحل سے آگے نہ بڑھ سکی اور انھوں نے اسی کو اعلیٰ و برترین مقام پر پایا تو کلمۂ مذکور کے معنی بہت روشن ہو جاتے ہیں ۔ کلمات "مشتری طلعت" اور "زہرہ لقا" کو نظر غور سے دیکھئے تو ظاہر ہوگا کہ آفتاب کی روشنی سے یوں تو ہر سیارہ منور ہے لیکن زہرہ اور مشتری پر جو روشنی پڑتی ہے وہ اُن سیاروں کی فضائی کیفیت کی وجہ سے حقیقتاً بہت خوبصورت اور خوش رنگ دکھائی دیتی ہے ، چنانچہ ان دو کا شمار حسینانِ فلک میں ہونے لگا ۔

(۶) علاوہ ازیں دیو مالا کے افسانوں کا تو کوئی حساب ہی نہیں جو ہر ملک میں اور ہر زبان میں ساتوں سیاروں سے منسوب ہیں ۔

۲ ۔ (۱) سولھویں صدی میں دوربین کی ایجاد کے بعد سے مندرجۂ بالا نظام درہم و برہم ہونے لگا ۔ خورشید و قمر سیاروں کی فہرست سے خارج کئے گئے ۔ خورشید کو مرکز مانکر سیارہ وہ قرار دیا گیا جو آفتاب کے گرد پھرے اور سیارے کے گرد پھرنے والے اجسام چاند کہلانے لگے ۔ اس طرح چاند کا لفظ اسم معرفہ بھی ہے اور اسم نکرہ بھی

(۲) زمانہ حال کی تحقیقات کے بموجب ایسے اجسام ہزاروں لاکھوں کی تعداد میں ہیں جو ہمارے آفتاب کے گرد گھومتے ہیں اور مندرجۂ ذیل اقسام پر مشتمل ہیں :۔

(الف) سیارہ ہائے کلاں ۔ اس وقت تک انکی تعداد نو (۹) قائم ہے ، یہ اپنے اپنے مداروں پر انفرادی حیثیت سے گشت کر رہے ہیں ۔ آفتاب سے فاصلہ کے لحاظ سے علی الترتیب انکے نام یہ ہیں :۔

۱ ۔ عطارد ۔ ۲ ۔ زہرہ ۳ ۔ ارض ۔ ۴ ۔ مریخ ۔ ۵ ۔ مشتری ۔ ۶ ۔ زحل ۔ ۷ ۔ یورے نوس ۔ ۸ ۔ نیپ چون ۔ ۹ ۔ پلوٹو

ممکن ہے کہ پلوٹو سے آگے بھی کوئی بڑا سیارہ ہو مگر ابھی تک معلوم نہیں ہو سکا ہے آخری تین سیارے زمانہ حال کی دریافت ہیں۔

(ب) سیارہ ہائے کوچک۔ یہ بہت چھوٹے چھوٹے اجسام ہیں جو مریخ اور مشتری کی درمیانی فضا میں ہزاروں کی تعداد میں ایک دائرہ پر آفتاب کے گرد گھوم رہے ہیں۔ ان میں سے چند کے نام بھی رکھ لئے گئے ہیں۔ یہ اسقدر چھوٹے ہیں کہ آج کل کی اصطلاحی انگریزی زبان میں ان کو سیارہ کہنے کے بجائے لفظ اسٹار (star) تصغیر کر کے ایسٹیرائڈ (ASTEROID) کہتے ہیں۔

(ج) دمدار تارے۔ یہ بھی ہزارہا ہیں۔ بعض کے نام بھی مقرر ہیں۔

(د) شہاب ثاقب یا ٹوٹنے والے تارے۔ یہ بھی بہت چھوٹے چھوٹے اجسام ہیں جو فضائے ارضی میں وقتاً فوقتاً چمکتے نظر آتے ہیں۔ مگر ان کی نوعیت اور کیفیت سیارہ ہائے متذکرہ بالا سے کچھ مختلف ہے۔

۳۔ (۱) کوئی سیارہ بالذات روشن نہیں ہے بلکہ زمین کی طرح آفتاب کی روشنی ان پر پڑتی ہے اور اس روشنی کے عکس سے وہ اہل دنیا کو منور نظر آتے ہیں۔

(۲) سب سیاروں کی جسمانی اور ماحولی کیفیتیں بھی ایک سی نہیں۔ سیارہ ہائے کلاں میں پانچ سیارے عطارد۔ زہرہ۔ زمین۔ مریخ اور پلوٹو ایک طرح کے معلوم ہوتے ہیں اور مشتری۔ زحل۔ یورے نوس اور نیپ چون دوسری طرح کے۔

قسم اوّل کے سیارے ٹھوس ہیں اور اُن کا مواد ایک سا معلوم ہوتا ہے انکی ڈین سٹی بھی پانی کی ڈین سٹی سے زیادہ ہے اور ان سب کا قطر آٹھ ہزار میل سے کم ہے۔

قسم دوم کے سیارے بڑی جسامت والے ہیں۔ اونیں) سب سے چھوٹے کا قطر زمین کے قطر سے چوگنا ہے لیکن ان کی ڈین سٹی بہت کم ہے۔ اس لئے ان کا مرکزی حصہ کچھ ٹھوس ہو تو ہو ورنہ باقی حصے سطح تک رقیق یا ہوائی شکل میں ہیں۔ مشتری اور زحل میں تو بعض اوقات ایسے طوفان اُٹھتے رہتے ہیں جو ٹھوس

اجسام میں پیدا نہیں ہو سکتے۔

(۴) جسیم ترین سیارہ مشتری ہے۔ باعتبار جسامت سیاروں کی ترتیب یہ ہوگی :-

مشتری۔ زحل۔ نیپچون۔ یورینوس۔ ارض۔ زہرہ۔ مریخ۔ پلوٹو۔ عطارد۔

اگر نظام شمسی کا ایسا نمونہ تیار کیا جائے جس میں آفتاب نو فیٹ کے قطر کا گولہ ہو تو ان سیاروں کی جسامت اور ان کا سورج سے فاصلہ بلحاظ تناسب حسب ذیل ہوگا:-

عطارد :-	جسامت	= مٹر کے دانہ کی برابر	فاصلہ	= ۳۸۰ فیٹ
زہرہ :-	"	= ایک انچ کے قطر کا گولہ	"	= ۷۰۰ فیٹ
زمین :-	"	= ایضاً	"	= تقریباً ۱۰۰۰ فیٹ
مریخ :-	"	= آدھے انچ کے قطر کی گولی	"	= ۴۹۵ گز
مشتری :-	"	= گیارہ انچ کے قطر کا گولہ	"	= ایک میل
زحل :-	"	= نو انچ کے قطر کا گولہ	"	= پونے دو میل
یورینوس :-	"	= چار انچ کے قطر کا گولہ	"	= ساڑھے تین میل
نیپ چون :-	"	= پانچ انچ کے قطر کا گولہ	"	= ساڑھے پانچ میل
پلوٹو :-	"	= تقریباً آدھے انچ کی گولی	"	= سوا سات میل

تصویر نمبر ۱۶ میں سب سے نیچے شکل مستطیل آفتاب کے قطر کی نمائندگی کرتی ہے، سی کی وسعت کی نسبت سے دائیں گوشہ میں مشتری کا کرہ ہے اور بائیں گوشہ میں سیارہ زحل۔ مشتری کے قریب سفید دائرہ 'نیپ چون' اور زحل کے پاس اس دائیں جانب 'یورے نوس' ہے۔ ان دونوں کے درمیان جانب بالا دائیں طرف رہ ارض اور بائیں طرف مریخ ہے۔ زمین کے نیچے سفید دائرہ زہرہ اور مریخ کے نیچے عطارد ہے اور دونوں کے نیچے 'پلوٹو'۔

۔ (۱) عطارد سے زحل تک سب سیارے منطقۃ البروج کی نو درجہ کی

چوڑائی میں ہو کر گزرتے ہیں۔ اور سب کے مدار ایک ہی سطح پر واقع ہوئے ہیں۔ یہ وہی سطح ہے جس میں آفتاب کا خط استوا گھومتا ہے۔ مثلاً اگر کسی گول میز کی ہموار سطح کے بیچوں بیچ کوئی نشان آفتاب کے قائم مقام کے طور پر بنا دیا جائے اور اس نشان کے گرداگرد میز کی اسی سطح پر یکے بعد دیگرے دائرے کھینچے جائیں اور ہر دائرہ پر ایک ایک سیارہ کا مقام متعین کیا جائے تو سب سیاروں کے دائرے ایک ہی سطح پر واقع ہوں گے۔ اسی طرح ان سب سیاروں کی گردش بھی ایک ہی سمت ہے یعنی مشرق سے مغرب کی جانب۔ نقشہ بالا میں سب سے اندرونی اور چھوٹا سفید دائرہ عطارد کا ہے۔ اس کے بعد علے الترتیب زہرہ۔ ارض و مریخ کے دائرے ہیں۔ مریخ کے بعد سیارہ ہائے کوچک ہیں۔ گو ان کا مقام مریخ اور مشتری کے درمیان ہے لیکن انمیں سے ہر ایک اپنے اپنے علحدہ مدار پر گردش کرتا ہے جو نقشہ میں دکھایا نہیں جا سکتا۔ مشتری کے بعد زحل۔ نیپ چون۔ یورینوس اور پلوٹو کے دائرے ہیں۔ ان سب دائروں کا مرکز آفتاب کا مقام ہے۔

(۲) سیارہ ہائے مذکور کی ایک اور مشترک صفت یہ ہے کہ باوجود ہم سطح ہونے کے ان کے مدار یا دائروں کا کوئی ایسا خط معین نہیں ہے جو ایک ہی جگہ قائم ہو بلکہ ہر سیارہ کی چال متزلزل رہتی ہے اور اس کے دائرے کا خط ہر گردش کے ساتھ بدلتا رہتا ہے۔ علاوہ ازیں سیاروں کے مداروں کی شکل میں بھی کچھ فرق ہے۔ بعض کی تقریباً گروی ہے۔ بعض کی بیضوی اور بعض کی ان دونوں سے مختلف بایں وجوہ سیاروں کے مدار باہم کچھ ترچھے سے رہتے ہیں۔ مثلاً پلوٹو، ایسا سیارہ ہے جس کا مدار زمین کی سطح سے سترہ ڈگری ترچھا ہے۔

(۳) فضائے آسمانی میں سیاروں کے متصادم ہونے کا کوئی اندیشہ نہیں ہے کیونکہ وہ باہم دور و دراز فاصلوں پر واقع ہوئے ہیں۔ اور فضائی خلا اتنی وسیع ہے کہ ٹکرانے کی نوبت آ ہی نہیں سکتی۔ نہ ایسی کوئی صورت ہے جس میں یہ اجسام رگڑ کھاتے کھاتے ختم ہو جائیں کیونکہ فضا محض خلائے بسیط ہے اور اس میں

کوئی ایسی مادی شے نہیں ہے جو رگڑ پیدا کرنے والی ہو۔ پچھلی صدی تک خیال کیا جاتا تھا کہ فضا میں ایک ایسا مادہ ساری وطاری تھا جس کو ایثر (ETHER) کہتے تھے لیکن اب "ایثر" جیسی کسی چیز کا وجود تسلیم نہیں کیا جاتا۔

باہمی فاصلوں کا یہ عالم ہے کہ اگر نظام شمسی کا کوئی نقشہ پندرہ سو فیٹ کا بنایا جائے تو اس میں "زمین" محض ایک دور افتادہ نقطہ ہوگی۔

(۴) سب سیارے آفتاب کے گرد چکر کھا رہے ہیں۔ اس سوال کا جواب کہ ایسا کیوں ہے تشریح ذیل سے ظاہر ہوگا۔

یہ ایک رازِ قدرت ہے کہ کائنات میں ہر شے متحرک ہے اور اس کی حرکت ہمیشہ جاری رہتی ہے۔ یہ بھی قدرت کا راز ہے کہ حرکت ہمیشہ خط مستقیم پر رواں ہوتی ہے بشرطیکہ اس کو راہِ راست سے ہٹانے والی کوئی دوسری چیز نہ ہو۔ اسی قانون کے تحت ہر سیارہ رواں دواں ہے۔ یعنی ہر سیارہ میں ایک ایسی قوت پنہاں ہے جو اس کو نہ صرف چلنے پر بلکہ راہ راست چلنے پر مجبور کرتی ہے۔ مگر اس قوت کی راہ زن ایک اور قوت بھی کائنات میں کارفرما ہے۔ عام طور پر اسے کشش ثقل کہتے ہیں۔ اس کا مفہوم یہ ہے کہ ہر مادی شے دوسری مادی شے کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ جتنا کسی شے کا جسم اور مواد بھاری ہوگا اونتی ہی اس کی کشش زیادہ ہوگی اور کمتر جسم کی کشش پر غالب رہیگی۔ یہ قوت صرف جسم کے اندر رہی نہیں بلکہ اس جسم کے چاروں طرف فضا میں بقدر جسامت ونوعیت مادہ پھیلی ہوئی رہتی ہے، اور جو چیز اس کے دائرہ میں آجاتی ہے اس سے باہر نہیں جاسکتی۔ اس کو انگریزی میں "گریوی ٹیشن فیلڈ" (GRAVITATION FIELD) کہتے ہیں۔ اردو زبان میں اس کو "دائرہ کشش ثقل" یا "میدانِ کشش ثقل" کہہ سکتے ہیں۔

خلاصہ مطلب یہ کہ سب سیارے آفتاب کی کشش ثقل کے دائرے کے اندر واقع ہیں۔ آفتاب اسقدر عظیم الجثہ ہے کہ اس کا دائرۂ کشش فضائی وسعتوں

میں دور تک پھیلا ہوا ہے اور اس کی قوت کشش سب سیاروں کو اپنی طرف کھینچ رہی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سیارے سیدھے رستہ سے جھک جاتے ہیں اور ایک خمیدہ راستہ پر چلنے لگتے ہیں کیونکہ ان کی وہ قوت جو ان کو آفتاب سے دور بھاگنے پر مجبور کرتی ہے اون کو سیدھا آفتاب کی جانب جانے سے روکتی ہے، یہ قوت اور آفتاب کی کشش کچھ اس تناسب سے کام کرتی ہیں کہ سیارہ نہ تو سیدھا بھاگ سکتا ہے اور نہ آفتاب مدغم ہو سکتا ہے۔ تناسب کی یہ کیفیت ہے کہ جب کوئی سیارہ اپنے مدار پر گھومتا ہوا آفتاب کی طرف یعنی اس کے قریب آتا ہے تو اس کی رفتار تیز تر ہوتی جاتی ہے اور رفتار کی تیزی کے ساتھ ہی اس کی دور بھاگنے کی قوت بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے یہاں تک کہ وہ آفتاب کی قربت سے سیارہ کو آفتاب سے دور لے جاتی ہے مگر جیسی جیسی آفتاب سے دوری ہوتی جاتی ہے سیارہ کی رفتار سست تر ہوتی جاتی ہے اور اس کے ساتھ اس کی وہ قوت بھی کمتر ہوتی جاتی ہے جو اس کو بھگائے لئے جاتی ہے یہاں تک کہ آفتاب کی کشش پھر غالب آجاتی ہے اور سیارہ کو واپس لاتی ہے۔ اس طرح ہر سیارہ مبتلائے گردش ہے۔

(۵) عطارد سے آگے چلکر پلوٹو تک سیاروں کی مدت تکمیل دور زیادہ ہوتی جاتی ہے۔ اس کی وجہ صرف سیارہ کے مدار کی وسعت ہی نہیں بلکہ سورج کی کشش بلحاظ فاصلہ کمزور تر ہوتی جاتی ہے۔

۵۔ (۱) اس سوال کے متعلق کہ سیارے کس طرح پیدا ہوئے ہیں خیال کیا جاتا ہے کہ آفتاب کسی وقت پھیلے ہوئے بادل کی شکل میں تھا۔ یہ بادل اپنے محور پر گردش کرتا رہتا تھا لیکن اس کے بازوؤں کی طرح پھیلے ہوئے دور دراز حصوں کی گردش کی رفتار مساوی یا ایک سی نہ تھی۔ یعنی مرکزی حصوں کی رفتار تیز تر اور اطراف کے حصوں کی سست تر تھی۔ اس محوری گردش کا نتیجہ یہ ہوا کہ مرکزی حصہ تیزی کے ساتھ سکڑ سکڑ کر گول ہوتا گیا اور بالآخر موجودہ

آفتاب بنگیا۔ دور دور از کے حصے جزواً جزواً مرکزی حصہ سے کٹ کٹ کر دور ہوتے گئے اور یہاں تک کھنچے کہ بالکل علٰحدہ ہو گئے مگر اسی طرح اپنے گرد گھومتے رہے۔ چنانچہ بہ شمول ارض اِن سب سیاروں کی گردش اپنے اپنے محوروں پر ایک ہی سمت ہے۔ یہ حصے جدا جدا خلا میں غائب ہو جاتے لیکن آفتاب کی کشش نے اِن بھاگنے والوں کو اپنے اثر کے دائرے کے اندر کھینچ رکھا ہے جس کی وجہ سے وہ بھاگ تو رہے ہیں مگر آفتاب کے ارد گرد ہی۔

(۲) سیاروں کے بننے کی ایک اور ممکن صورت بھی بیان کی جاتی ہے۔ وہ یہ کہ آفتاب کی ابتدائی حالت میں (یعنی جب وہ پھیلے ہوے بادل کی شکل میں تھا) کوئی بہت بڑا ستارہ چکر کھاتا ہوا آفتاب کے قریب پہونچا اور اس سیارے کی کشش سے آفتاب کا کچھ مواد منارہ یا سگار کی شکل میں اس ستارے کی طرف کھینچنے لگا۔ ستارہ تو گزر گیا لیکن وہ سگار نما مواد اسی طرح چکر کھاتا رہا اور اس کے دونوں سرے اور درمیان کے حصے سکڑ سکڑ کر گول ہوتے رہے اور موجودہ سیارے بن گئے۔ سگار کے بیچوں بیچ کا حصہ موٹا ہوتا ہے چنانچہ سگار نما مواد کے درمیانی حصہ کا جو گولہ بنا وہ سب میں بڑا تھا۔ وہی گولہ سیارہ مشتری ہے جو سب سیاروں سے بڑا ہے اور سیاروں کی قطار کے درمیان واقع ہے۔

۶۔ سیارے خواہ کسی طرح بنے ہوں اب جدا جدا ان کی تفصیلی کیفیت ملاحظہ کیجیے۔

نوٹ نمبر ۱۔ کرۂ ارض کے حالات کا ذکر "سیر افلاک" کے سلسلہ سے علٰحدہ رکھا گیا ہے۔

نوٹ نمبر ۲۔ کشش ثقل سے متعلق آئنسٹین کا نظریہ (باب نمبر ۱۱) ملاحظہ طلب ہے۔

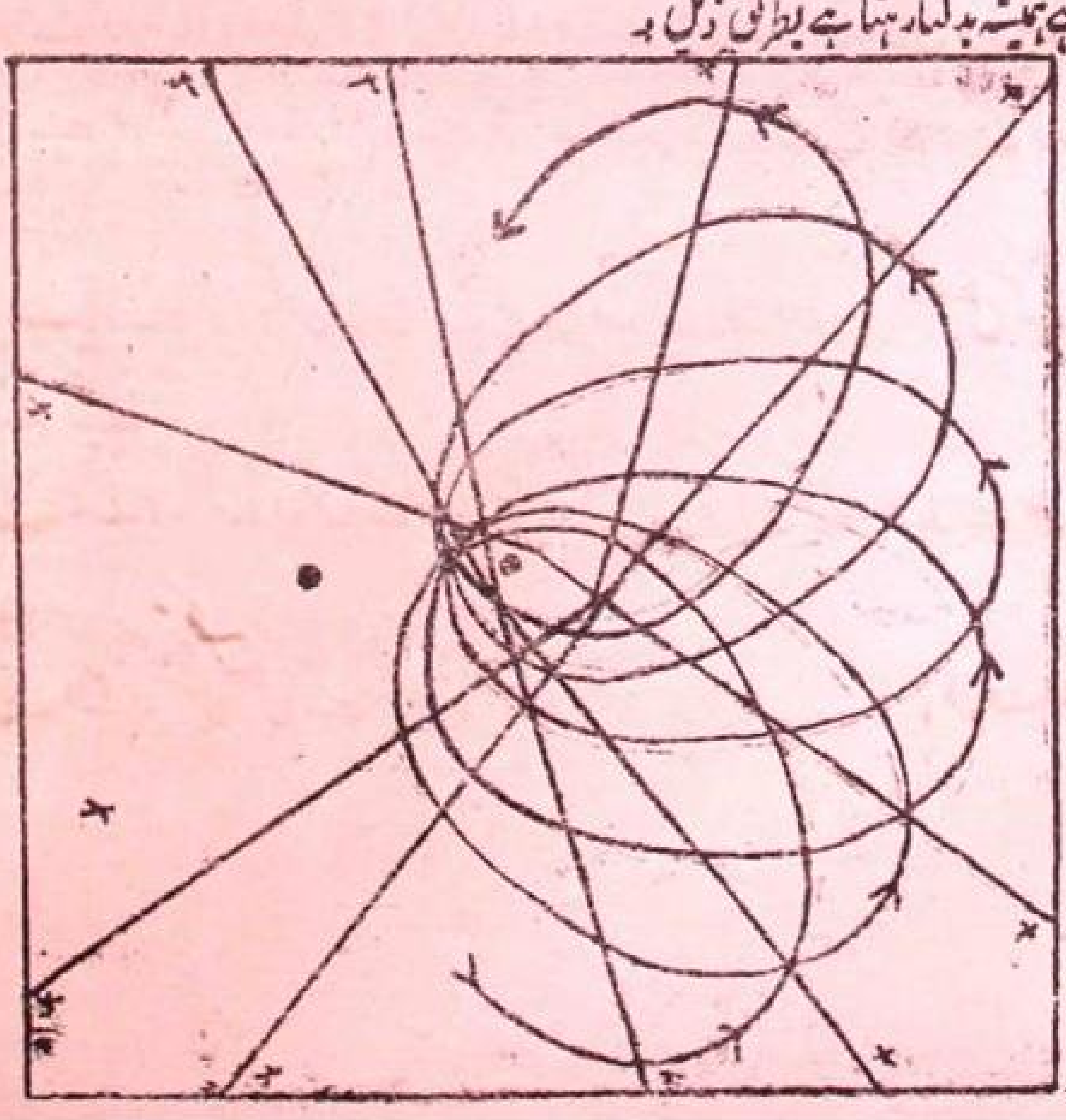
فصل دوم

(باب ۴)

عُطارِد

۱- سیارہ ہائے کلاں میں عطارد سب سے چھوٹا سیارہ ہے۔ اس کا قطر تین ہزار آٹھ میل (۳۰۰۸) ہے۔ اگرچہ اس کا ماس یعنی مقدار مواد زمین کی مقدار مواد کے سولہویں حصہ کے برابر ہے لیکن اس کی ڈینسٹی زمین کی ڈینسٹی سے سوائی ہے۔

۲- (۱) فضائے آسمان میں سورج سے قریب ترین یہی سیارہ ہے، وہ اپنے محور پر اٹھاسی (۸۸) دنوں میں گھوم لیتا ہے، اور اتنے ہی دنوں میں آفتاب کے گرد تیس (۳۰) میل فی سیکنڈ کی رفتار سے چکر لگالیتا ہے، اسکا مدار اگرچہ بیضوی شکل کا ہے، لیکن اس کی ایک عجیب خصوصیت یہ ہے کہ وہ راستہ جس پر یہ سیارہ چلتا ہے ہمیشہ بدلتا رہتا ہے بطریق ذیل ؂



اس کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ یہ سیارہ آفتاب سے قریب تر ایسے مقام پر واقع ہے جہاں آفتاب کی کشش کا دباؤ شدت کے ساتھ زیادہ ہے۔

(۲) مدار کے لائن کی تبدیلی کی وجہ سے اس سیارہ کا آفتاب سے فاصلہ مخصوص طور پر متعین نہیں۔ کبھی وہ سورج سے چار کروڑ تینتیس لاکھ میل دوری پر پہونچ جاتا ہے اور کبھی تقریباً دو کروڑ چھیاسی لاکھ میل کے فاصلہ تک آجاتا ہے۔ اسی طرح یہ سیارہ زمین سے کبھی تیرہ کروڑ انہتر لاکھ میل دور ہوجاتا ہے اور کبھی چار کروڑ اسی لاکھ میل ہی کے فاصلہ پر آجاتا ہے۔

۳۔ زمین کے مقابلہ میں اس سیارہ کو آفتاب کی حرارت اور روشنی سوا چھ گنی زیادہ پہونچتی ہے۔

۴۔ چونکہ عطارد اپنے محور پر اتنے ہی دنوں میں اپنی گردش پوری کرتا ہے جتنے دنوں میں وہ آفتاب کے گرد چکر لگاتا ہے اس کا ایک ہی رخ سورج کی طرف رہتا ہے یعنی ایک جانب کا نصف کرہ ہمیشہ دھوپ اور روشنی میں رہتا ہے اور دوسری جانب کا دائمی تاریکی میں۔

۵۔ جانب روشن ٹمپریچر ۴۰۰ ڈگری سینٹی گریڈ قیاس کیا جاتا ہے یعنی اتنی گرمی ہوتی ہے جس میں سیسہ گھل جائے۔ دوسری جانب کی برودت کی شدت ظاہر ہے۔ ایک تو وہاں دھوپ ہوتی ہی نہیں۔ دوسرے روشن سمت کی گرمی بھی اس طرف نہیں پہونچتی کیونکہ عطارد میں اٹماسفیر جیسی کوئی چیز نہیں جس کے ذریعہ سے حرارت منتقل ہوسکے۔ بعض کے نزدیک کچھ اٹماسفیر ضرور ہے لیکن بہت ہلکا اور باریک۔ بہرحال نظام شمسی میں سب سے زیادہ گرمی اسی سیارہ میں ہے اور سب سے زیادہ برودت بھی۔

۶۔ جہاں تک زمین سے دیکھنے کا تعلق ہے عطارد ایسے موقعوں سے گزرتا ہے کہ بہت کم دکھائی دیتا ہے۔ وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ وہ آفتاب کی روشنی سے ڈھکا ہوا رہتا ہے۔ اس کے دیکھنے کے لئے موسم بہار میں شام اور ایام

خزاں میں صبح کے موزوں ترین اوقات ہیں۔

۷۔ اگرچہ عطارد کا ایک ہی رخ سورج کے سامنے رہتا ہے لیکن اس کی خصوصیت یہ دیکھی گئی ہے کہ وہ ہر جگہ بین کبھی کبھی جھوم جھوم کر چلنے لگتا ہے۔ یہی کیفیت چاند کی ہے، وہ بھی اپنے مدار پہ گاہ بگاہ تھرتھراتا ہوا اور لہرے بناتا ہوا سفر کرتا رہتا ہے۔

۸۔ عطارد میں حیات ناممکن خیال کی جاتی ہے۔ ایک ماہر کا قول ہے کہ عطارد ایک مردہ دنیا کی جلی ہوئی ہڈیوں کی راکھ ہے۔

فصل سوم

(باب ۴)

زُہرہ

۱- عطارد کے بعد آفتاب سے قریب تر سیارہ "زُہرہ" ہے، اس کا مدار تقریباً گول ہے اور آفتاب سے اس کا فاصلہ چھ کروڑ بہتر لاکھ میل کے قریب ہے۔

۲- اس کا قطر سات ہزار آٹھ سو میل ہے اور مقدار مواد زمین کی مقدار کے حصہ کے برابر ہے۔ بلحاظ جسامت زمین سے صرف چار فیصدی کم ہے۔

۳- یہ سیارہ زمین سے زیادہ سے زیادہ سولہ کروڑ اکیس لاکھ میل اور کم سے کم دو کروڑ پونے سینتیس لاکھ میل دور آتا جاتا رہتا ہے

زمین کے مقابلہ مین اس سیارہ پر آفتاب کی حرارت اور روشنی دوگنی پہونچتی ہے۔

ڈین سٹی، مقابلتہً کچھ کم ہے اور کشش ثقل بھی دس فیصدی کم ہے۔

۴- سیارۂ زُہرہ ساڑھے اکتیس (۲۱½) میل فی سیکنڈ کی رفتار سے آفتاب کے گرد دو سو پچپن (۲۵۵) اور بقول بعض دو سو پچیس (۲۲۵) دنوں میں اپنی گردش پوری کرتا ہے۔

یقین کیا جاتا ہے کہ وہ اپنے محور پر تین دن مین گھوم لیتا ہے۔ لیکن بعض کا

خیال ہے کہ چاند کی طرح یہ سیارہ بھی اپنے دوری مدت میں اپنے محور پر صرف ایک مرتبہ گھومتا ہے اور اس کا ایک ہی رخ سورج کے سامنے رہتا ہے بعض یہ بھی کہتے ہیں کہ زہرہ سیارہ اپنے محور پر زمین کی طرح چوبیس گھنٹوں میں ہی گردش پوری کر لیتا ہے۔

۵۔ چونکہ زہرہ اور عطارد سورج اور زمین کے درمیان واقع ہیں اس لئے جس طرح چاند مختلف شکلوں میں نظر آتا ہے اسی طرح یہ سیارے بھی دوربین سے ہلالی وغیرہ شکلوں میں نظر آتے رہتے ہیں۔

۶۔ سیارہ زہرہ بہت روشن نظر آتا ہے اور اس کی روشنی بہت تابناک اور خوبصورت تصور کی جاتی ہے۔ اس تابش اور خوبصورتی کی یہ وجہ بیان کی جاتی ہے کہ اس کرہ کے چاروں طرف گہرا اٹیماسفیر چھایا ہوا ہے اور یہ اٹیماسفیر ضیائے آفتاب کو جذب اور انعکاس کر کے خوب چمکا دیتا ہے۔

۷۔ جو اٹیماسفیر زہرہ کو بادلوں کی طرح گھیرے ہوئے ہے بہت گہرا اور گھنا ہے۔ اس لئے اس سیارہ کے حالات تفصیل کے ساتھ معلوم نہیں ہو سکے ہیں۔ قابل اعتبار طور پر یا وثوق کے ساتھ ابھی یہ بھی نہیں کہا جا سکتا کہ یہ سیارہ اپنے محور پر کتنی مدت میں گردش ختم کرتا ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ زہرہ کی محوری گردش زمین کی محوری گردش کے مقابلہ میں بہت سست ہے اور اس بنا پر انکا اندازہ ہے کہ زہرہ کا دن ہمارے دن سے دس سے لیکر بیس گنا تک زیادہ ہوگا۔ اسی طرح اس خیال کو درست تسلیم نہیں کیا جاتا کہ زہرہ، کا ایک ہی رخ آفتاب کے سامنے رہتا ہے جیسا کہ ضمن ۴ میں بیان کیا گیا ہے کیونکہ بقول ماہرین مذکور حرارت کی پیمائش کرنے سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ جو حرارت زہرہ، کے بقیہ رات والے رخ سے خارج ہوتی ہے اس کا ٹمپریچر اسی قدر بڑھا ہوا ہے جتنا اس رخ کا ہونا چاہیئے جہاں دھوپ آتی جاتی رہتی ہے۔

۸۔ ایک عجیب سی کیفیت یہ پائی جاتی ہے کہ جس اٹیماسفیر کی بدولت

اہل زمین سیارہ زُہرہ کو بہت منور اور حسین دیکھتے ہیں اسی اٹماسفیر کی وجہ سے آفتاب کی روشنی براہِ راست اس کی سطح پر نہیں پہونچنے پاتی۔ اس سطح پر کچھ موہوم سے نشانات تو پائے جاتے ہیں لیکن چاند جیسی گھاٹیاں اور پہاڑ وغیرہ مطلق معلوم نہیں ہوتے۔ اور نہ ایسی برفانی چوٹیاں یا صحرا نظر آتے ہیں جیسے 'مریخ' پر دکھائی دیتے ہیں۔ بالفاظ دیگر سطح بالکل کوری اور سپاٹ نظر آتی ہے جس میں پانی تک نہیں۔

۹۔ بعض کا خیال ہے کہ 'زہرہ' کا 'اٹماسفیر' خاک اور دھول پر مشتمل ہے لیکن یہ نظریہ دیگر ماہرین کے نزدیک قابل تسلیم نہیں۔ وہ یہ کہتے ہیں کہ اگر 'اٹماسفیر' میں خاک اور دھول ہوتی تو اس سیارہ کا رنگ پھیکا اور بھورا ہوتا اور اس کا 'اٹماسفیر' اتنا اُجلا اور خوش رنگ نظر نہ آتا۔

۱۰۔ اگرچہ زُہرہ کے 'اٹماسفیر' میں بادل سے چھائے ہوئے معلوم ہوتے ہیں لیکن دراصل وہ پانی کے بادل نہیں ہیں۔ ماہرین کے نزدیک وہ "کاربن ڈائیکزائڈ گیس" (CARBON DIOXIDE GAS) کے دل بادل ہیں۔ جن میں "آکسیجن گیس" (OXYGEN GAS) کا کوئی نشان یا اثر نہیں پایا جاتا "آکسیجن گیس" بہت ہلکی ہوتی ہے۔ اگر موجود ہوتی تو "کاربن ڈائیکزائڈ گیس" کے اوپر آجاتی۔ "کاربن گیس" اس قدر چھائی ہوئی ہے کہ ہماری زمین کے اٹماسفیر میں جتنی "کاربن گیس" ہے اس کی ساری مقدار بھی اس "کاربن گیس" کی مقدار کے برابر نہیں جو 'زہرہ' کے اٹماسفیر کی محض بالائی سطح میں پائی جاتی ہے بلکہ اس سے بھی ایک ہزار مرتبہ کم ہے۔

۱۱۔ ابھی تک 'زہرہ' کے قطبین دریافت نہیں ہو سکے ہیں اور اس لئے یہ معلوم نہیں ہو سکا ہے کہ اس سیارہ میں زمین کی طرح فصلیں ہوتی ہیں یا نہیں۔ کسی نباتاتی قسم کی حیات کا وجود بھی نہیں پایا جاتا۔ اگر کوئی ایسی چیز ہوتی تو آکسیجن بھی ضرور ہوتی مگر یہ مفقود ہے۔

۱۲ - سیارۂ زہرہ کی جسامت اور زمین کی جسامت میں بہت تھوڑا فرق ہے دونوں کی پیدائش بھی بیک وقت متصور ہے۔ قیاس آرائی کے سلسلہ میں یہ بات کہی جاتی ہے کہ "زہرہ" نے اپنی ارتقائی منزلیں زمین سے کچھ قبل ہی طے کرلی ہونگی اور یہ کہ جب کسی وقت سیارۂ مذکور اس منزل پر پہونچا ہوگا جس پر اس وقت ہماری زمین ہے تو ممکن ہے کہ ہماری جیسی یا کسی اور طرح کی ذہین ہستیاں بھی وہاں رونما ہوئی ہونگی اور انھوں نے بہت کچھ ترقیاں بھی حاصل کرلی ہوں گی لیکن ایک خامی یہ ضرور باقی رہ گئی ہوگی کہ گہرے اپٹماسفیر کی وجہ سے وہ اپنے اردگرد بیرونی فضائے آسمانی کا حال معلوم نہ کرسکی ہونگی

۱۳ - "زہرہ" اور "عطارد" اپنے اپنے مدار پر تنہا سفر کر رہے ہیں یعنی "زمین" کی طرح ان کے کوئی چاند نہیں۔

۱۴ - چاند کی طرح "عطارد" اور "زہرہ" بھی زمین اور سورج کے درمیان خط مستقیم پر آجاتے ہیں لیکن وہ اسقدر دور ہیں کہ ان کا سایہ چاند کے سایہ کی طرح زمین تک نہیں پہونچتا اور گہن کی سی کیفیتیں پیدا نہیں ہوتیں۔ زمین سے صرف اسقدر دیکھا جاتا ہے کہ ایک سیاہ نقطہ آفتاب کی سطح کے ایک کنارہ سے دوسرے کنارہ کی طرف چل رہا ہے۔

فصل چہارم

(باب ۴)

مریخ

۔ آفتاب سے فاصلہ کے لحاظ سے سیارہ زہرہ کے بعد کرۂ زمین تیسرے نمبر پر ہے اور مریخ چوتھے نمبر پر۔ زمین کے مقام کے اعتبار سے عطارد اور زہرہ ما بین زمین و آفتاب اندرونی سیارے ہیں اور مریخ سے بیرونی سیاروں آغاز ہوتا ہے۔

۔ کرۂ مریخ کا قطر چار ہزار دوسوتیس (۴۲۳۰) میل ہے۔ یعنی اس سیارہ کی جسامت زمین کی جسامت کے نصف سے کچھ تھوڑی سی زیادہ ہے۔ اپنے گرد وہ چوبیس (۲۴) گھنٹے سینتیس (۳۷) منٹ میں گھوم لیتا ہے۔

۔ یہ سیارہ آفتاب سے اوسطاً چودہ کروڑ دس لاکھ (۱۴۱۰۰۰۰۰۰) میل کے فاصلہ پر ہے۔ یوں تو ہر سیارہ کی گردش اس باقاعدگی اور نظم سے ہوتی ہے کہ مدار اور رفتار وغیرہ کا حساب آسانی سے لگا لیا جاتا ہے اور اس کی آئندہ روش اور مقام سے متعلق صحیح صحیح نتائج اخذ کر لئے جاتے ہیں لیکن ایک سیارے کے مدار کی شکل و وضع دوسرے کے مدار کی شکل و وضع کی سی نہیں ہوتی چنانچہ ان سیاروں میں ہر ایک کی روش نہ تو بیضوی صورت رکھتی ہے نہ مدور۔ اس کے مدار میں

اتنا کھیچاؤ ہے کہ ایک وقت وہ اپنے مرکز یعنی آفتاب سے پندرہ کروڑ سینتالیس لاکھ میل کی دوری پر پہونچ جاتا ہے۔ جب اس فاصلہ سے لوٹتا ہے تو آفتاب کے قریب بارہ کروڑ تراسی لاکھ میل آجاتا ہے۔ اور اس طرح وہ آفتاب کے گرد اپنی گردش پندرہ میل فی سیکنڈ کی رفتار سے چھ سو ستاسی (۶۸۷) دنوں میں پوری کر لیتا ہے۔

۴۔ اہل زمین کے لئے یہ سیارہ کئی اعتبار سے مفید اور دلچسپ ثابت ہوا ہے۔ اگرچہ سیارہ زہرہ ڈھائی کروڑ میل سے کم فاصلہ پر زمین کے نزدیک آجاتا ہے۔ لیکن آفتاب اور زمین کے درمیان واقع ہونے کی وجہ سے عطارد اور زہرہ کی کیفیات کچھ اس طرح کی ہیں کہ خود ان کا ہی حال ٹھیک طور سے معلوم نہیں ہو سکا ہے چہ جائیکہ ان سے کوئی مفید معلومات حاصل کی جائیں۔ ان دونوں سیاروں کی نسبت بیان کیا جا چکا ہے کہ وہ ہلال سے لے کر بدر تک کی درمیانی شکلوں میں نظر آتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب وہ آفتاب سے پرے زمین و آفتاب کے بالمقابل ہوتے ہیں اور آفتاب بیچ میں ہوتا ہے تو آفتاب کی روشنی سے وہ ڈھکے ہوئے رہتے ہیں اور جب وہ زمین و آفتاب کے درمیان آفتاب کے بالمقابل ہوتے ہیں تو ان کی پشت زمین کی طرف ہوتی ہے۔ اس طرح ان کی پوری شکل کبھی دیکھنے میں نہیں آتی۔ اس کے علاوہ سیارہ زہرہ گھنے اور گہرے بادلوں میں گھرا ہوا ہے۔

۵۔ عطارد اور زُہرہ کے برخلاف زمین سے پرے مریخ اس طرح واقع ہوا ہے کہ اس کے اور آفتاب کے درمیان زمین آجاتی ہے اور چاند کی طرح اس کا مکمل چہرہ ہمارے پیش نظر آجاتا ہے۔ وقتاً فوقتاً اس کے جائزے لئے جاتے ہیں اور اس طرح کے معائنوں اور فوٹو وغیرہ کے ذریعہ سے جو معلومات ہوتی رہتی ہیں، اس کے اعتبار سے اس سیارہ کے نئے نئے نقشے طیار ہوتے رہتے ہیں۔

۶۔ یہ سیارہ ہر پندرہویں برس زمین سے قریب ترین مقام پر آجاتا ہے۔

اس وقت اس کا فاصلہ زمین سے تقریباً تین کروڑ ترپن لاکھ چالیس ہزار میل ہوتا ہے۔ جب یہ موقع آنے والا ہوتا ہے تو اس کی جانچ پڑتال کا انتظام بڑے اہتمام سے کیا جاتا ہے۔ ستمبر ۱۹۵۶ء میں مریخ زمین سے قریب ترین فاصلہ پر آیا تھا اور اس کی دیکھ بھال کے لئے امریکی۔ روسی۔ جاپانی وغیرہ ماہرین نے بڑے بڑے انتظام کئے تھے۔ پچھلے زمانہ اور حال کی معلومات کا ماحصل درج ذیل ہے۔

۷۔ مریخ میں پانی کے بادل جیسی کوئی چیز نہیں ہے۔ البتہ اس کے چاروں طرف ہلکا ہلکا سا ایٹماسفیر ضرور پایا جاتا ہے جس میں نم آلود بھاپ کی موجودگی پائی جاتی ہے۔ یہ ایٹماسفیر زیادہ گہرا نہیں ہے یعنی مریخ کی سطح سے صرف بیس میل تک اونچا ہے لیکن اسقدر ہلکا یا باریک ہے کہ اس کے آر پار مریخ کی سطح بہت اچھی طرح دیکھی جا سکتی ہے مگر اس میں خود ہماری زمین کا ایٹماسفیر آڑے آجاتا ہے۔ یہ اسقدر کثیف اور گھنا ہے کہ مریخ کی سطح بخوبی دیکھنے میں نہیں آتی حالانکہ آج دنیا میں اتنے بڑے بڑے دوربینی آلات ہیں جن سے مریخ چاند کے فاصلہ کے دسویں حصہ کے برابر فاصلہ پر معلوم ہونے لگتا ہے۔

۱۱۔ مریخ کی سطح بالکل ہموار میدان کی طرح نظر آتی ہے جس میں پہاڑ۔ ندی، سمندر وغیرہ مطلقاً نہیں ہیں۔ یہ سطح حسب ذیل تین اقسام پر مشتمل ہے:۔

(الف) قطبین کی سطح:۔ دونوں سروں کی سطح بہت سفید اور براق ہے۔ اس کی شکل ایسی معلوم ہوتی ہے جیسے کسی کے سر پر سفید جگمگاتی ہوئی ٹوپی منڈھی ہو۔ یہ سفید ٹوپیاں گرمی کے موسم میں غائب ہو جاتی ہیں اور سردی کے ایام میں مریخ کے خطِ استوا تک پھیل جاتی ہیں۔

(ب) سرخی مائل نارنجی رنگ کے رقبہ جات:۔

(ج) مریخ کے خطِ استوا کی دونوں طرف دھندلے یا تاریک رقبہ جات کے حلقے۔ یوں سمجھا جائے کہ یکے بعد دیگرے نارنجی اور دھندلے حلقے مریخ کے گرداگرد کمر پیٹیوں کی طرح واقع ہیں:۔

۱۲۔ قطبین کی چمکتی ہوئی ٹوپیاں برف خیال کی جاتی ہیں جو گرمی کے دنوں میں پگھلکر بہنے لگتی ہے۔ جاڑے کے موسم میں اس بستہ جمی ہوئی برف کا رقبہ خطِ استوا تک پھیل جاتا ہے۔

۱۳۔ سرخ نارنجی رقبہ جات میں کوئی فصلی تغیرات نہیں پائے جاتے۔ اس لئے خیال کیا جاتا ہے کہ وہ مریخ کے صحرا ہیں۔ انکو ریگستانی صحرا تصور نہیں کیا جاتا بلکہ یہ سمجھا جاتا ہے کہ رقبہ جات مذکور کی سطح مختلف دھاتوں کے زنگ پر مشتمل ہو جس کی وجہ سے وہ سرخ اور نارنجی رنگ کی دکھائی دیتی ہے۔ اگر یہ قیاس صحیح ہو تو کہا جا سکتا ہے کہ مریخ ایک زنگ خوردہ سیارہ ہے۔ شاید سرخ رنگ کی وجہ سے ہی قدیم زمانہ میں اس کو جلادِ فلک قرار دیا ہوگا۔ بہرکیف اِس سطح کی کیفیت غیر دلچسپ سی ہے۔

۱۴۔ اس کے برعکس دھندلے رقبہ جات سے بہت دلچسپی لی جا رہی ہے۔ اسکی خاص وجہ یہ ہے کہ جس طرح ہماری زمین کی سطح موسمی تغیرات کی بدولت رنگ بدلتی رہتی ہے اسی طرح مریخ کے یہ رقبے بھی رنگ بدلتے رہتے ہیں اور ان میں زمین جیسی فصلی تغیرات کی شکلیں ظاہر ہوتی رہتی ہیں۔ دلچسپی کا باعث دو اور مناظر بھی ہیں جن کو موسمی حالات سے وابستہ و متعلق سمجھا جاتا ہے :-

ایک تو یہ کہ رقبہ جات مذکور میں چھ چھ میل تک چوڑے اور چار چار ہزار میل تک لمبے خطِ مستقیم میں بہت سے نشیبی علاقے ایک دوسرے کو قطع کرتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ اُن کی وضع قطع ایسی ہے جس سے گمان ہوتا ہے کہ ان کو کسی نے خاص طور پر نہروں کی شکل میں بنایا ہو۔ بعض ماہرین ان کو نہریں ہی خیال کرتے ہیں۔ بعض اس خیال کے مخالف بھی ہیں اور انکو محض شگافِ زمین سمجھتے ہیں لیکن مخالفین یہ نہیں بتا سکتے کہ فصلی تبدیلیوں کے ساتھ ساتھ شگافوں اور ملحقہ رقبوں کی سطح کی صورت کیوں بدل جاتی ہے۔

دوسرا منظر وہ ہے جب گرمی کے موسم میں دھندلے رقبہ جات قطبین اور

استوا کے درمیان بہت وسیع ہو جاتے ہیں اور وہ سفیدی جس کو برف خیال کیا جاتا ہے غائب ہو جاتی ہے سطح کی صورت ایسی ہو جاتی ہے جیسی برسات میں ہماری زمین کی سطح پانی اور نباتاتی پیداوار کی موجودگی کی وجہ سے دور سے دکھائی دیتی۔

حالات مذکورہ کے مدِ نظر ماہرین قیاس کرتے ہیں کہ دھندلی سطح جس میں نہریں بھی شامل ہیں نباتاتی پیداوار کے رقبے ہیں۔ اس بارہ میں مسلسل تحقیقات جاری ہے۔ چنانچہ ستمبر ۱۹۵۵ء میں ریڈیو اور اخبارات نے یہ خبر شائع کی کہ امریکی ماہرین نے حال میں معلوم کیا ہے کہ دھندلے نظر آنے والے رقبہ جات واقعی درختوں کے جنگل ہیں۔ اس کے فوراً بعد ہی ملک روس سے اسی طرح کی خبریں امریکی مشاہدات کی تصدیق میں شائع ہوئیں۔

ستمبر ۱۹۵۶ء میں روسی ماہرین نے خبر دی کہ اسوقت مریخ سفید برف کی سی چادر سے خطِ استوا تک ڈھکا ہوا پایا جاتا ہے۔ امریکہ سے بھی اس کی تصدیق شائع ہوئی۔ جاپان سے یہ خبر شائع ہوئی کہ مریخ پر بھورے رنگ کے بادل دیکھے گئے ہیں جن کو گرد و بار کا طوفان خیال کیا جا رہا ہے۔

۱۵ - اگرچہ ابھی مریخ میں نباتاتی حیات کا ہونا قیاس آرائی کے دائرے کے اندر ہے لیکن ساتھ ہی ساتھ یہ سوال بھی پیشِ نظر آتا رہتا ہے کہ نباتاتی نشوو نما قدرتی ہے یا کسی ذہین ہستی کی صنعت اور کارگذاری کا نتیجہ ہے۔ اگر یہ رقبے کشت زار ہیں تو کاشتکار بھی ضرور ہونا چاہیئے۔

۱۶ - موسمی تغیرات کے سلسلہ میں یہ امر قابل اظہار ہے کہ چونکہ مریخ کی گردش اپنے محور پر زمین کی محوری گردش کے برابر ہے لیکن آفتاب کے گرد اس کی گردش چھ سو ستاسی دن میں پوری ہوتی ہے اس لئے مریخ کا دن ہمارے دن سے دوگنا ہوتا ہے اور وہاں فصلیں مریخی سال کے اعتبار سے دو دو مرتبہ ہوتی ہیں۔

یہ امر بھی واضح رہے کہ ہماری زمین کے تین چوتھائی حصہ میں سمندر ہے اور صرف ¼ حصہ خشکی کا ہے۔ اس کے برخلاف مریخ میں سمندر نہیں ہیں اور

اس کا سارا رقبہ خشک ہے۔ اس لئے ظاہر ہے کہ اگرچہ مریخ کا رقبہ زمین کے رقبہ سے پچیس (۲۵) فیصدی کم ہے دونوں کے خشک رقبہ جات برابر ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جتنی پیداوار زمین میں ہو سکتی ہے اتنی ہی پیداوار کا مریخ میں امکان ہے۔ البتہ اس سیارہ میں بارش نہیں ہوتی۔

۱۷۔ ماہرین کے درمیان اس بارہ میں تو خیالات بہت قوت پکڑ رہے ہیں کہ مریخ پر نباتاتی حیات موجود ہے لیکن اس بات کو تسلیم نہیں کیا جاتا کہ وہاں حیوانی زندگی بھی ہے یا ہو سکتی ہے۔ ذہین ہستیوں کا موجود ہونا تو اس سے آگے کی بات ہے۔

اوّل تو مریخ میں ابھی تک حیوانی زندگی کے کوئی آثار یا علامتیں نہیں پائی گئی ہیں۔ دوسرے اس کا ماحول ایسا ہے کہ ایسی زندگی وہاں ناممکن خیال کی جاتی ہے۔

۱۸۔ سب سے مقدم چیز جو حیات حیوانی کیلئے ضروری ہے آکسیجن ہے لیکن یہ گیس اس سیارے میں مطلقاً نہیں پائی جاتی، نہ تو مریخ کی سطح پر اور نہ اس کے ایٹماسفیر میں، اگر ہماری زمین کی موجودہ آکسیجن گیس کا ہزارواں حصہ بھی وہاں ہوتا تو معلوم کیا جا سکتا تھا۔

اگر کبھی یہ بات ثابت ہوئی کہ مریخ پر نباتاتی حیات موجود ہے تو اس کے یہ معنی ہونگے کہ نباتات اپنی زندگی کو قائم رکھنے کے لئے مریخ کی سطح کے اندر سے آکسیجن کھینچتے ہیں۔ مگر ایسی صورت میں سطح کے اوپر بھی آکسیجن ہونا چاہیے کیونکہ درختوں کا خاصہ ہے کہ وہ آکسیجن کو ہوا میں منتشر کرتے رہتے ہیں۔

۱۹۔ حیوانی زندگی کے قیام کے لئے آکسیجن کے علاوہ اور بھی کئی چیزیں ضروری ہیں، مثلاً پانی اور ایٹماسفیر کا دباؤ۔ اس کا امکان ہے کہ اگر مریخ میں برف ہے تو وہاں کسی قدر کسی شکل میں پانی ہو لیکن پانی کی موجودگی واقعی طور پر ابھی مشاہدے میں نہیں آئی ہے۔ ایٹماسفیر میں بھی پانی کی موجودگی ذرات یا بھاپ کی شکل میں نہیں پائی جاتی۔ البتہ کچھ گلابی رنگ کے سے حلقے برفستانی چوٹیوں میں پائے جاتے ہیں،

ایٹماسفیر بھی اگرچہ بہت پھیلا ہوا ہے لیکن وہ اسقدر باریک اور پتلا ہے کہ اُس کا دباؤ بہت کم ہے۔ مثالاً سمجھنے کی کوشش کی جائے تو یوں کہا جا سکتا ہے کہ ہمالیہ پہاڑوں کی سب سے اونچی چوٹی 'ایورسٹ' سے بھی اور بہت زیادہ اونچائی پر پہونچا جائے تو اس مقام پر ہوا کا جو دباؤ ہوگا اس سے بھی بہت کم مریخ میں ہوا کا دباؤ ہے۔ مختصر یہ کہ اگر مریخ میں آکسیجن ہوتی بھی تو ہوا کے دباؤ کی کمی کی وجہ سے وہاں حیوانی زندگی محال ہوتی۔

۲۰۔ مریخ کے ایٹماسفیر میں "کاربن ادکز آئڈ گیس" ہماری زمین کے مقابلہ میں دوگنی ہے۔ یہ گیس نباتاتی زندگی کے لئے تو کارآمد ہو سکتی ہے لیکن حیوانی زندگی کے لئے مفید نہیں۔ وہاں اور بھی ہلکی ہلکی گیسیں لیکن جس طرح آکسیجن جلتی ہے اس طرح جلنے والی نہیں۔

۲۱۔ خلاصۂ رائے ماہرین یہ ہے کہ مریخ میں نباتاتی حیات کا تو امکان ہے لیکن حیوانی زندگی کے آثار اور علامات وہاں مفقود ہیں۔ اس امر کا امکان بھی تسلیم نہیں کیا جاتا۔ کہ مریخ میں اس طرح کی حیوانی زندگی ہو سکتی ہے جیسی ہم اپنی زمین پر دیکھتے ہیں حالانکہ مریخ کا ٹمپریچر ایسی زندگی کے لئے ناموافق نہیں۔

اگر کسی وقت یہ امر پایۂ تحقیق کو پہونچ جائے گا یعنی اگر اس کا امکان ہے کہ مریخ کی بعینہٖ نہریں تعمیر کی ہوئی ہیں اور وہاں کاشت ہوتی ہے تو بہر دست ایسا سمجھنا چاہئے کہ مریخ میں ایسی ذہین ہستیاں ہیں جو آکسیجن کے بغیر زندہ رہ سکتی ہیں یا انھوں نے سائنسی علوم میں اس قدر ترقی کر لی ہے کہ وہ آکسیجن سے بھرے ہوئے اور ایٹماسفیر کا ضروری دباؤ لئے ہوئے شہر اور مکانات بنا سکتے ہیں۔

باوجود اس ہمہ ایک دلچسپ خیال یہ ظاہر کیا جاتا ہے کہ جس طرح ہم معلوم نہیں کر سکے ہیں کہ مریخ پر ذہین یا حیوانی ہستیاں ہیں اسی طرح اگر مریخ میں ذہین ہستیاں ہیں تو وہ بھی یہ معلوم نہیں کر سکتیں کہ زمین پر ہم جیسے آدمی بستے ہیں۔

۲۲۔ مریخ کے دو چھوٹے چھوٹے چاند بھی ہیں۔ ایک کا قطر دس میل اور دوسرے

کا چھتیس ۳۶ میل ہے۔ ان کی جسامت اور فاصلہ کی یہ تمثیل ہوگی جیسے آگرہ سے دہلی کی فضائے آسمانی میں دو سیب لٹکتے ہوئے دیکھے جائیں۔

حال میں (مئی ۵۹ء میں) اخبارات میں یہ خبر شائع ہوئی ہے کہ ایک امریکی ماہر نے یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ مریخ کے یہ دونوں چاند مصنوعی ہیں۔ یعنی ہزارہا سال پیشتر کسی وقت مریخ میں نہایت ذہین ہستیاں موجود تھیں جنھوں نے فضا میں یہ چاند اوڑائے تھے۔

۲۴۔ اب ایک تصویر ملاحظہ کیجئے جس میں زمین کی جسامت (آٹھ ہزار میل قطر) کے مقابلہ میں مریخ کی جسامت (چار ہزار دو سو تیس میل قطر) ظاہر کی گئی ہے۔

فصل پنجم

(باب ۱۴)

مشتری

۱۔ مریخ سے آگے چلکر دور دراز فاصلہ پر نظام شمسی کا سب سے بڑا سیارہ مشتری ہے۔ وہ اسقدر بڑا ہے کہ:۔

(۱) اس کی مقدارِ مواد زمین کی مقدار سے تین سو گنی زیادہ ہے۔

(۲) اس کے اندر ہماری زمین جیسی ایک ہزار زمینیں سما جائیں۔ اور

(۳) سب سیاروں کو جمع کیا جائے تو اس کے برابر ہو سکیں۔

۲۔ اس کی کشش ثقل بھی اتنی زیادہ ہے کہ اس کے دائرہ کشش سے باہر نکلنے کے لئے فی گھنٹہ ایک لاکھ تیس ہزار میل کی رفتار چاہیے۔ زمین کی کشش سے نجات پانے کے لئے فی گھنٹہ پچیس ہزار میل کی رفتار کافی سمجھی جاتی ہے۔

۳۔ مشتری کا قطر خطِ استوا پر اٹھاسی ہزار میل ہے۔ قطبین پر اس سے کچھ کم ہے۔ اپنے محور پر یہ سیارہ بہت جلد یعنی دس گھنٹہ سے چند منٹ کم کے عرصہ میں گھوم جاتا ہے۔

آفتاب سے اُس کا فاصلہ اڑتالیس کروڑ تیس لاکھ میل ہے۔ اور آفتاب کے گرد وہ بارہ برس سے کسی قدر کم مدت میں بحساب آٹھ میل فی سیکنڈ گردش

پوری کر لیتا ہے۔

۴۔ مشتری کے قطبین مشتری کی جسامت کے مقابلہ میں سولہواں حصہ چپٹے ہیں۔ اس کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ اس کی محوری گردش میں بہت سرعت ہے۔ یہ بھی خیال کیا جاتا ہے کہ ابھی وہ ہماری زمین کی طرح ٹھوس نہیں ہوا ہے۔

۵۔ اس کی سطح کا بجز اس کے کچھ حال معلوم نہیں کہ اس پر خط استوا سے متوازی متوار اور زبار یک بادلوں کے حلقے سے دکھائی دیتے ہیں جن میں تبدیلیاں تو ہوتی رہتی ہیں لیکن حلقہ نما شکلیں بدستور قائم رہتی ہیں۔

خیال ہے کہ یہ سیارہ زہریلی گیسوں کے بہت گہرے بادلوں سے ڈھکا ہوا ہے اور اس کا اٹماسفیر ہائڈروجن اور ایمونیا قسم کی ہلکی گیسوں پر مشتمل ہے، یہ اٹماسفیر میلوں تک پھیلا ہوا ہے اور بہت گھنا اور متلاطم ہے۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ گیسوں کے بادل جتنا نیچے کی طرف یعنی مرکز کی سمت اوترتے جاتے ہیں اوتنا ہی گھنے یا کثیف ہوتے جاتے ہیں لیکن ابھی انھوں نے رقیق شکل اختیار نہیں کی ہے۔

۶۔ مشتری کی 'ڈین سٹی' زمین کی 'ڈین سٹی' کی چوتھائی سے بھی کم ہے۔ یہ کیفیت مزید دلیل اس امر کی سمجھی جاتی ہے کہ یہ سیارہ ابھی ٹھوس نہیں ہوا ہے۔

اگرچہ آفتاب کی روشنی سے اپنے اٹماسفیر کے انعکاس کی وجہ سے یہ سیارہ خوشنمائی کے ساتھ بہت روشن دکھائی دیتا ہے لیکن درجہ حرارت کے اعتبار سے اس کا ٹمپریچر نقطۂ انجماد سے دوسو درجہ فارن ہائٹ کم ہے۔ بالفاظ دیگر یہ سیارہ بہت سرد ہے۔ پھر بھی وہ زحل اور نیپچون سے زیادہ گرم ہے۔

۷۔ ۱۸۶۵ء میں اس سیارہ کی سطح پر ایک سرخ مقام دریافت ہوا تھا مسلسل جانچ سے معلوم ہوا کہ مقام مذکور پر ایک آتشیں کرہ سا ہے جو سیارہ کے ساتھ گردش کے علاوہ خود اپنے محور پر بھی پانچ منٹ کم دس گھنٹے میں گھوم جاتا ہے، وہ ایک ایسے گہرے نشیب میں واقع ہے جو تیس ہزار میل لمبا اور سات ہزار میل

جوڑا ہے۔ ابھی اچھی طرح اس کی کیفیت معلوم نہیں ہوئی ہے لیکن یہ قیاس کیا جاتا ہے کہ چونکہ مشتری ابھی جامد نہین ہوا ہے یہ سرخ چیز اس کے جسم سے علحدہ ہوکر اسی مقام پر گردش کر رہی ہے اور کسی وقت ہمارے چاند کی طرح بالکل جدا ہوکر دور چلی جائے گی اور مشتری کا ایک نیا چاند بن جائے گی۔

۸۔ ہماری زمین کا تو ایک ہی چاند ہے لیکن مشتری کے نو چاند ہیں۔ بعض اوقات یہ چاند مشتری کے پیچھے چلے جاتے ہیں اور ہماری نظر سے اوجھل ہو جاتے ہیں اور کبھی ہمارے چاند کی طرح گہناتے بھی ہیں۔ ان مین سے پانچ چاند اسقدر چھوٹے ہیں کہ ان کا قطر چالیس میل سے بھی کم ہے۔

۹۔ مشتری کے چاندوں سے متعلق ایک عجیب بات یہ پائی جاتی ہے کہ بعض چاند تو اوسی طرح اور اوسی سمت گردش کرتے ہیں جیسا ہمارا چاند ہماری زمین کے گرد گھومتا ہے لیکن جو بقیہ چاند ان چند چاندوں سے پرے واقع ہیں ان کی گردش مشتری کے گرداگرد مخالف سمت مین ہوتی ہے۔ اس اختلاف کی بنا پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ دراصل یہ چاند نہیں ہیں بلکہ ایسے چھوٹے چھوٹے آزاد سیارے ہیں جو کسی وقت مشتری کے نزدیک پہونچ گئے اور اس کی کشش سے اوسی کے گرد گھومنے لگے۔

۱۰۔ باعتبارِ قوانینِ قدرت جن سے اہلِ زمین آشنا ہین مشتری میں حیات ناممکن خیال کی جاتی ہے۔

۱۱۔ مشتری اور اس کے چاندوں کی تصویر نمبر ۲ ملاحظہ ہو۔ اسکے اندر سفید دائرہ وہ کرۂ آتشیں ہے جسکا ذکر ابھی کیا گیا ہے۔

فصل ششم

(باب ۱۴)

زحل

۱ - آفتاب سے فاصلہ کے لحاظ سے ساتویں نمبر پر سیارہ زحل کا مقام ہے۔ یہ آخری سیارہ ہے جو آلات کی مدد کے بغیر خالی آنکھ سے دیکھ لیا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ قدیم زمانہ کے مشاہدین اسی کو آخری سیارہ سمجھتے رہے اور اس کے آگے ستاروں کا آسمان خیال کرتے رہے جس میں انھوں نے ستاروں کے برج قائم کئے۔

۲ - یہ سیارہ آفتاب سے اٹھاسی کروڑ ساٹھ لاکھ میل کے فاصلہ پر واقع ہے اور اپنے مدار پر یعنی سورج کے گرد ساڑے انتیس (۲۹½) سال میں چھ میل فی سیکنڈ کی رفتار سے گردش پوری کرتا ہے۔

۳ - زہرہ - زمین - اور دوسرے سیاروں کی شکل گول یا تقریباً گول ہے لیکن ان سب برخلاف زحل کی سطح کی شکل و وضع بیضوی ہے اور خط استوا پر بہت ابھری ہوئی ہے۔

اس کا قطر بہتر ہزار (۷۲۰۰۰) میل ہے اور وہ اپنے محور پر تقریباً ساڑے دس گھنٹوں میں گھوم جاتا ہے۔

۴۔ اس سیّارہ کے ٹمپریچر۔ ایٹما سفیر۔ اور "ڈین سٹی" کی بھی وہی کیفیت ہے جو سیّارہ مشتری کی ہے۔ یعنی یہ سیارہ بھی زہریلی گیسوں میں گھرا ہوا ہے اور ابھی ٹھوس نہیں ہوا ہے۔ مزاج کے اعتبار سے بھی وہ سرد خیال کیا جاتا ہے۔ اس کی سطح کا حال بھی بجز اس کے کچھ معلوم نہیں کہ مشتری کی طرح اس میں بھی ابر نما منطقے استوائی خط سے متوازی دکھائی دیتے ہیں۔

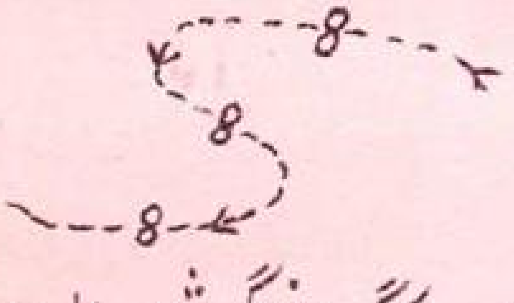
۵۔ زحل کی ایک خصوصیت ہے جس کی وجہ سے وہ بہت خوش نما خیال کیا جاتا ہے۔ وہ خصوصیت یہ ہے کہ اس سیارہ کے گرد بوڑے چکیلے حلقے چپٹے چھلوں کی طرح گھومتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ آڑی ترچھی روش ہونے کی وجہ سے یہ حلقے آہستہ آہستہ ہماری نظر سے اوجھل ہوتے رہتے ہیں لیکن تیس برس کے بعد پھر مکمل طور پر روشن دکھائی دینے لگتے ہیں۔ جانچ کرنے سے معلوم ہوا کہ دراصل یہ مسلّم وسالم ٹھوس یا ہوائی حلقے نہیں ہیں بلکہ بہت چھوٹے چھوٹے چاند متعدد دائروں میں بکھرے ہوئے ہیں۔ دور سے یہ دائرے سالم حلقوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں ورنہ حقیقت میں یہ ننھے ننھے چاند اپنے اپنے مداروں پر اپنے اپنے دائروں کے اندر گھوم رہے ہیں۔ اس طرح کے کئی حلقے ہیں اور ہر حلقہ ایک چوڑا دائرہ ہے جس میں چاند بھرے ہوئے ہیں۔ بعض کا خیال ہے کہ یہ حلقے لاکھوں کروڑوں ذرات پر مشتمل ہیں جن میں اسقدر چھوٹے ذرات بھی شامل ہیں جو ہماری خاک دھول کے ذروں کے برابر ہوں۔

۶۔ مذکورہ منوّر حلقوں کے علاوہ زحل کے چھوٹے بڑے دس چاند ہیں۔ سب سے بڑے کا نام 'ٹائی ٹن' ہے اور وہ سیّارۂ عطارد کے برابر ہے اور ہمارے چاند سے ڈیوڑھا ہے۔ سب سے چھوٹا اسقدر چھوٹا ہے کہ اس کی موجودگی صرف فوٹو کے ذریعہ سے معلوم ہوئی ہے۔

۷۔ مشتری کی طرح زحل میں بھی حیات ناممکن خیال کی جاتی ہے۔

۸۔ اب زحل کی ایک طرحدار تصویر نمبر ۲۱ دیکھئے۔

۹ ۔ زحل اور مشتری سے متعلق ایک دلچسپ کیفیت کا اظہار ضروری معلوم ہوتا ہے ۔ قدیم زمانہ سے دوربین کے ایجاد ہونے کے وقت تک ماہرین نجوم کا یہ خیال تھا کہ بڑے سیارے خاص کر مشتری اور زحل اپنے اپنے مداروں پر عجیب و غریب روش سے رواں ہیں یعنی سیدھے رستے چلتے چلتے وہ الٹے پیروں پیچھے کی طرف مڑ جاتے ہیں اور کچھ دور اس طرح چلکر پھر سیدھی راہ اختیار کر کے خاکۂ ذیل کے مطابق آگے چلنے لگتے ہیں :۔



مثلاً سیارہ زحل آفتاب کے گرد اپنی گردش ساڑھے انتیس سال میں پوری کرتا ہے لیکن اس گردش کے دوران وہ دو دو سال تک کئی مرتبہ پیچھے کی طرف چلنے لگتا ہے جیسا خاکہ میں ظاہر کیا گیا ہے ۔ اصطلاحی زبان میں اس قسم کی حرکت کو رجعتِ قہقری کہتے ہیں ۔ اس وقت تک زمین کو مرکز مانا جاتا تھا لیکن جب کاپرنیکس کا زمانہ آیا تو اس نے زمین کے مرکز ہونے اور رجعت قہقری کے نظریوں کو غلط ثابت کیا اور ظاہر کیا کہ چونکہ زحل زمین کے مقابلہ میں سست رفتار ہے اور زمین اپنے مدار پر جلد تر مقام بدلتی رہتی ہے اور ہر مقام سے ستارگانِ فلک کی سمت اس کے زاویے بھی بدلتے رہتے ہیں اس لئے بعض مقامات سے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ زحل پہلے آگے نظر آیا تھا پھر پیچھے کی طرف دکھائی دینے لگا گویا سیدھی راہ چلتے چلتے الٹی چال چلنے لگا ۔ اگر آپ نے 'بوستانِ خیال' کی داستان پڑھی ہے تو دیکھا ہو گا کہ مصنف داستان نے اپنے 'ہیرو' کو مشتری اور زحل کے منازل اس طرح طے کرتے ہوئے بیان کیا ہے کہ وہ صبح سے پیدل سفر کرتا ہوا شام کو منزل پر پہونچتا ہے اور دوسری صبح اس منزل سے واپس روانہ ہو کر شام تک پھر اسی مقام پر پہونچ جاتا ہے

یہاں سے وہ روانہ ہوا تھا۔ اس روش سے اس کو کئی روز سفر کرنا
ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ فارسی اور اردو ادبیات میں ابھی تک
سیّاروں کی رجعتِ قہقری کے مسئلہ کا وجود قائم و موجود ہے۔

فصل ہفتم

باب ۱۴

یورے نُوس

۱۔ ابتک اُن اجسام آسمانی کا ذکر ہوتا رہا ہے جن کے ناموں سے ہم اپنی زبان کے اعتبار سے واقف تھے۔ اب ایسے تین سیّاروں کا ذکر کیا جاتا ہے جو زمانہ حال میں دریافت ہوئے ہیں اور جن کے نئے نئے نام ہمارے لئے غیر مانوس سے ہیں۔

۲۔ ان تینوں سیّارہ ہائے کلاں میں پہلے نمبر پر وہ سیّارہ ہے جس کو "یورے نوس" کہتے ہیں۔ نمبرواری ترتیب کے لحاظ سے یہ سیّارہ آفتاب سے ہٹ کر زحل سے آگے چلکر واقع ہے اور آفتاب سے ایک ارب اٹھتر کروڑ اٹھائیس لاکھ (۱٬۷۸۲٬۸۰۰٬۰۰۰) میل دور ہے۔

۳۔ یہ سیّارہ محض اتفاقیہ طور سے ۱۷۸۱ء میں دریافت ہوا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ ایک انگریز ہرشل نامی شوقیہ طور پر اپنی بنائی ہوئی گھریلو قسم کی دوربین سے ۱۳ مارچ کو فضائے آسمان کی سیر کر رہا تھا۔ یکایک اس کی نظر ایک ایسے پیکر نورانی پر جمکر رہگئی جس کی روشنی تھالی کی طرح پھیلی ہوئی تھی۔ یہ بات ماہرین کے مشاہدے میں آچکی تھی کہ ثوابت ایک نقطۂ

روشن کی طرح نظر آتے ہیں اور سیاروں کی روشنی تھالی یا تھیلی کی طرح چپٹی اور پھیلی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔ اس بنا پر ہرشل کے ذہن میں یہ بات آئی کہ جو چیز اس نے دیکھی وہ کوئی سیارہ ہوگی۔ مزید جانچ کرنے پر اس کو معلوم ہوا کہ درحقیقت وہ اپنے آفتاب کا ہی ایک سیارہ ہے۔ اس دریافت کا اتنا شہرہ ہوا اور اس کی اتنی قدر و منزلت کی گئی کہ انگلستان کے بادشاہ جارج سوم نے اس کو اپنا درباری منجم مقرر کر دیا۔ شہرت کی وجہ تو ظاہر ہے کہ سیکڑوں سال کے بعد ایک نیا سیارہ دریافت میں آیا ورنہ اس وقت تک زحل ہی کو آخری سیارہ مانا جاتا تھا۔ مگر ہرشل کے لئے قابل تعریف یہ بات مانی گئی ہے کہ اس نے مشاہدے کے دقت غور و تفکر سے کام لیا ورنہ اس سے پہلے اور ماہرین فلکیات بھی روزانہ اس حصۂ آسمان کا معائنہ کرتے رہے تھے۔

۴۔ مشتری اور زحل کی طرح اس سیارہ کا حال بھی اچھی طرح سے معلوم نہیں ہے۔ ایک تو بہت دور، دور دراز فاصلہ پر ہے۔ دوسرے وہ بھی اس قسم کی زہریلی گیسوں سے ڈھکا ہوا ہے جیسی ہماری زمین پر دلدلوں میں پیدا ہوتی رہتی ہیں۔ خیال ہے کہ وہ ابھی ٹھوس نہیں ہوا ہے۔

اس کی مقدار مواد زمین کی مقدار سے بارہ گنا زیادہ ہے مگر ڈین سٹی، چوتھائی حصہ کم ہے۔ درجۂ حرارت بھی صفر سے نیچے ایک سو ستر درجہ سے تین سو بچاس درجہ تک گرا ہوا ہے۔

یہ ناممکن سمجھا جاتا ہے کہ یہاں کسی قسم کی حیات ہو سکتی ہے۔

۵۔ "یورے نوس" کا قطر تقریباً اکتیس ہزار (۳۱۰۰۰) میل ہے اور وہ آفتاب کے گرد چار میل فی سیکنڈ کی رفتار سے چوراسی سال میں چکر پورا کر لیتا ہے۔

۶۔ اس سیارہ کے پانچ چاند ہیں۔ سب میں بڑا ہمارے چاند کے نصف کے برابر ہے۔

فصل ہشتم

(باب ۴)

نیپ چون

۱۔ ”نیپ چون“ ہمارے آفتاب کا آٹھواں بڑا سیارہ ہے اور آفتاب سے دو ارب۔ اُناسی کروڑ۔ پینتالیس لاکھ میل کے فاصلہ پر واقع ہے بہت دور ہونے کی وجہ سے اور زہریلی گیسوں میں گھرا ہونے کے سبب سے اسکا حال بھی بہت کم معلوم ہے۔ دوربین سے بھی بہ مشکل نظر آتا ہے۔

۲۔ یہ سیارہ ۲۳ ستمبر ۱۸۴۶ء کو دیکھا گیا لیکن اس کے متعلق یہ عجیب بات ہے کہ دیکھے جانے سے پہلے وہ کاغذ پر دریافت کیا گیا اور اس کا اس طرح دریافت ہونا انسان کی ذہانت اور طباعی کا اعلےٰ نمونہ خیال کیا جاتا ہے۔ یعنی بجائے اس کے کہ اور اجسام کی طرح یہ سیارہ عینی مشاہدہ سے دریافت کیا جاتا وہ محض تفکر ہندسی کے نتیجہ کے طور پر دریافت میں آیا۔ بیان کیا جاتا ہے کہ جب یہ سیارہ ”یورنیوس“ دریافت کر لیا گیا تو اس کی حرکت و رفتار کی جانچ شروع کی گئی اور وقتاً فوقتاً فضائے آسمانی میں اس کے مقامات کے نقشے تیار ہوتے رہے دیگر اجسام کے متعلق بھی ایسا ہی کیا جاتا ہے اور پیشین گوئی کے طور پر نقشے پہلے

ہی طیار کر لئے جاتے ہیں کہ فلاں وقت فلاں ستارہ یا سیارہ کہاں ہوگا۔ "یورینوس" کے متعلق جو نقشے طیار کئے گئے وہ صحیح ثابت نہیں ہوئے یعنی سیارۂ مذکور بتلائے ہوئے وقت پر اس مقام پر نہیں پایا گیا جو نقشوں میں ظاہر کیا گیا تھا۔ نقشوں کی صحت ہوتی رہی لیکن جب ہر مرتبہ نقشہ غلط ثابت ہوا تو ماہرین کو اس بات کی وجہ دریافت کرنے کی فکر ہوئی کہ "یورینوس" کی رفتار میں کیوں فرق آجاتا ہے۔ چنانچہ ایک ماہر نے فرانس میں اور ایک طالب علم نے انگلستان میں اس طرف خاص توجہ کی۔ ایک کو دوسرے کی خبر نہ تھی اور دونوں اپنے اپنے طور پر حساب کتاب میں لگے رہے۔

حساب لگانے کا مواد صرف اسقدر میسر تھا کہ "یورینوس" کی رفتار کب کب اور کس کس قدر سست یا تیز ہو جاتی ہے۔ بہر حال دونوں نے اپنی طباعی کے جوہر دکھائے پہلے انگریز طالب علم نے اپنے کاغذات مرتب کر کے انگلستان کے محکمۂ متعلقہ میں بھیجدئے ان میں از روئے حساب یہ نتیجہ نکالا گیا تھا کہ "یورینوس" کی رفتار میں اپنی کشش سے فرق پیدا کرنے والا "یورینوس" سے بھی پرے کوئی سیارہ ہے جو فلاں وقت فلاں حصۂ آسمان میں ہونا چاہیے۔ محکمۂ متعلقہ میں اس وقت اس حصۂ آسمان کا نقشہ موجود نہیں تھا۔ افسر متعلقہ نے بھی کم توجہی سے کام لیا اور بغیر دیکھے بھالے یہ کاغذات داخل دفتر کر دیے۔ فرانس کے ماہر نے بھی اسی نتیجہ کے ساتھ اپنے کاغذات انگلستان کے علاوہ جرمنی کی رصدگاہ میں بھی بھیج دیئے۔ اتفاقاً جرمنی میں ضروری نقشے موجود تھے۔ وہاں کے ماہرین نے فوراً بتلائے ہوئے مقام اور بتلائے ہوئے وقت پر تلاش شروع کر دی اور نئے سیارہ کو اسی مقام پر دیکھ لیا۔ انگلستان کا محکمۂ متعلقہ اس وقت چونکا جب فرانسیسی ماہر کے کاغذات وہاں پہونچے لیکن وہ تلاش میں پیچھے رہ گیا۔ فرانس کے ماہر اور انگریز طالب علم کا حساب اور طریق غور و فکر تقریباً ایک سا تھا۔ طالب علم مذکور نے اپنے کاغذات ۱۸۴۵ء میں بھیجدئے تھے لیکن وہ پڑے رہے۔ فرانسیسی ماہر نے جون ۱۸۴۶ء میں اپنے تحقیقاتی کاغذات بھیجے تھے۔ جرمنی میں فوراً جانچ کی کارروائی

شروع کر دی گئی اور ۲۳ ستمبر ۱۹۴۶ء کو جانچ کا نتیجہ معلوم ہو گیا یعنی سیارہ "نیپ چون" دریافت کر لیا گیا۔

۳۔ اِس سیارہ کا قطر سینتیس ہزار (۳۷۰۰۰) میل ہے اس کی مقدار ہماری زمین کی مقدار سے سترہ (۱۷) گنی زیادہ ہے اور ڈینسٹی صرف ایک چوتھائی۔ خلاصہ یہ کہ یہ سیارہ بھی ابھی ٹھوس نہیں ہوا ہے اور نہ اس کی رقیق شکل ہی متصور ہے۔

۴۔ سیارہ "نیپچون" اپنے مدار پر تقریباً ایک سو پینسٹھ (۱۶۵) سال میں ساڑھے تین میل فی سیکنڈ کی رفتار سے سورج کے گرد گردش پوری کرتا ہے۔

۵۔ اس سیارہ کے بھی دو چاند ہیں۔ ان میں سے ایک نظام شمسی کے سب دوسرے چاندوں سے بڑا ہے۔ اس کا قطر تین ہزار میل سے زیادہ ہے۔ یہی ایسا چاند ہے جو ہلکی زہریلی گیسوں سے گھرا ہوا پایا گیا ہے۔

فصل نہم

(باب ۴)

پلوٹو

۱۔ (۱) سیارہ "پلوٹو" ۱۹۳۰ء میں دریافت کیا گیا ہے۔ اس کے معلوم کئے جانے کی بھی وہی کیفیت ہے جو "نیپ چون" کی تھی۔ یعنی جس طرح "یورے نوس" کی رفتار میں فرق محسوس کئے جانے کے بعد یہ قیاس کیا گیا کہ اس سے آگے کوئی اور سیارہ ہونا چاہیئے جس کی کشش کی وجہ سے "یورینوس" کی رفتار بدل جاتی ہے اور اس قیاس کی بنا پر حساب لگاکر "نیپچون" دریافت کیا گیا اسی طرح جب "نیپچون" کی دریافت کے بعد یہ معلوم ہوا کہ اسکی رفتار میں بھی گڑبڑ ہوتی ہے تو ماہرین نے فوراً سمجھ لیا کہ اس سے بھی پرے کوئی اور سیارہ ہوگا۔ جس کی کشش کی وجہ سے "نیپچون" کی چال میں فرق آجاتا ہے۔ لیکن اس وقت کی اور اس وقت کی حالت میں بہت فرق تھا۔ یعنی "نیپچون" کی دریافت کے وقت "یورینوس" کی رفتار اور اس کے مدار وغیرہ کا حال بہت کچھ معلوم تھا جس پر سے حساب قائم کیا گیا لیکن "پلوٹو" کی دریافت کے سلسلہ میں اس قسم کا کوئی مواد نہیں تھا۔ جس پر سے کوئی حساب لگایا جاسکتا۔ بظاہر محال نظر آتا تھا کہ بغیر کسی بنیادی مواد کے کچھ حال معلوم

ہو سکے یا راے قائم کی جا سکے لیکن انسان کی ذہانت نے اس مشکل پر بھی قابو پا لیا اور ایک مدت کی محنتِ شاقہ کے بعد امریکہ کے ایک مشہور ہیئت داں اور ماہر فلکیات ڈاکٹر 'پاول' نامی نے "نیپچون" کی رفتار کے اندازے مفروضے قائم کرکے حساب لگایا اور ظاہر کیا کہ "نیپچون" سے پرے جو سیارہ ہونا چاہیے وہ فلاں وقت فلاں حصہ آسمان میں دیکھا جا سکتا ہے۔ یہ حساب بالآخر صحیح ثابت ہوا اور "پلوٹو" دریافت کر لیا گیا۔

ڈاکٹر 'پاول' کی یہ کارگزاری مادہ پر انسانی دماغ کی فتح اور عظمت کا ایک بڑا کارنامہ خیال کی جاتی ہے۔

۲۔ اس وقت "پلوٹو" ہمارے آفتاب کا آخری سیارہ خیال کیا جاتا ہے لیکن اس کا امکان بھی ظاہر کیا جاتا ہے کہ اس سے آگے بھی کوئی اور سیارہ ہو۔ بعض ماہرین "پلوٹو" کو بڑے سیاروں میں شمار نہیں کرتے۔ انکی راے یہ ہے کہ "پلوٹو" وہ سیارہ نہیں ہے جس کی پیشین گوئی ڈاکٹر 'پاول' نے کی تھی۔ ان کے نزدیک ڈاکٹر 'پاول' کا بتایا ہوا سیارہ ابھی معلوم نہیں ہوا ہے اور اس کو دریافت کرنا ابھی بہت مشکل ہے۔ بالفاظِ دیگر "پلوٹو" کو محض درمیانی چھوٹا موٹا سا سیارہ مانا جاتا ہے۔

۲۔(۱) "پلوٹو" کا آفتاب سے فاصلہ تین ارب۔ ستر سٹھ کروڑ میل (۳۶۷۰۰۰۰۰۰۰) ہے اور وہ اپنے مدار پر دس ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے آفتاب کے گرد دو سو اڑتالیس (۲۴۸) سال میں گردش پوری کرتا ہے۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ ۱۹۳۰ء میں جس مقام پر یہ سیارہ پہلی مرتبہ دیکھا گیا ہے اس مقام پر وہ ۲۱۷۸ء میں واپس آئے گا۔

۲۔ 'عطارد' اور 'مریخ' کی طرح "پلوٹو" کے مدار کی کیفیت بھی خلاف معمول ہے۔ یعنی اس کے مدار کی سطح بقیہ سیاروں کی ہم سطح نہیں ہے بلکہ زمین کی سطح سے سترہ درجہ ترچھی ہے۔ اس کی وجہ سے وہ اپنی مداری گردش میں ایک

وقت 'نیپچون' سے بھی زیادہ سورج کے قریب آجاتا ہے۔

۳۔ (۱) "پلوٹو" کا قطر چار ہزار میل مانا جاتا ہے یعنی جسامت میں تقریباً وہ سیارہ مریخ کے برابر خیال کیا جاتا ہے۔

(۲) ڈاکٹر 'باول' کی رائے کے مطابق 'پلوٹو' کے مدار کا نصف قطر زمین کے مدار کے نصف قطر سے پینتالیس (۴۵) مرتبہ زائد ہے۔

۴۔ اس سیارہ کے متعلق مزید حال معلوم نہیں۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ وہاں ایٹماسفیر نہیں ہے اور سطحی ٹمپریچر بھی 'فارن ہائٹ' صفر سے تین سو پچاس (۳۵۰) درجہ گرا ہوا ہے۔ اگر گیسیں ہونگی تو 'ہائڈروجن' اور 'ہیلیم' کے سوا سب رقیق حالت میں ہونگی۔ اس کی اندرونی کیفیت بھی 'عطارد' اور 'زہرہ' کی اندرونی کیفیتوں سے مشابہ خیال کی جاتی ہے۔

۵۔ 'زہرہ' اور 'عطارد' کی طرح اس سیارہ کا بھی کوئی چاند نہیں ہے۔

فصل دہم

(باب ۴)

سیّارہ ہائے کوچک

۱۔ نظام شمسی میں نو بڑے سیّاروں کے علاوہ ہزاروں کی تعداد میں چھوٹے چھوٹے سیارے مریخ اور مشتری کے درمیانی فاصلہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے معلوم ہونے کا طریقہ 'نیپ چون' اور 'پلوٹو' کی دریافت سے بھی عجیب وغریب واقع ہوا ہے۔

۲۔ ۱۷۷۲ء میں ایک جرمن ہیئت داں بوڈ نامی نے اس امر کی طرف توجہ دلائی کہ اپنے آفتاب کے سیارے جتنے جتنے فاصلہ پر آفتاب سے ہیں وہ فاصلے بعض اعداد سے ایک خاص نسبت رکھتے ہیں۔ اعداد یہ ہیں :۔

صفر۔۳۔۶۔۱۲۔۲۴۔۴۸۔۹۶۔۱۹۲۔۳۸۴۔

اعدادِ مذکور میں بوڈ نے چار چار کا اضافہ کرکے ترتیبِ ذیل قائم کی:۔

۴۔۷۔۱۰۔۱۶۔۲۸۔۵۲۔۱۰۰۔۱۹۶۔۳۸۸۔

اور ظاہر کیا کہ جو نسبت پہلا عدد دوسرے سے۔ دوسرا عدد تیسرے سے اور تیسرا عدد چوتھے سے (الخ) رکھتا ہے وہی تناسب عطارد سے زحل تک سیاروں کے فاصلوں میں ہے۔ یعنی اگر عطارد کو چار کے عدد پر قائم کیا جائے تو زہرہ

کا مقام سات کے عدد پر ہوگا۔ 'زمین' کا دس کے ہندسہ پر۔ 'مریخ' کا سولہ پر۔ 'مشتری' کا باون (۵۲) پر اور 'زحل' کا سو کے عدد پر، فاصلہ کے تناسب کے لحاظ سے قائم ہو جائے گا۔ صرف اٹھائیس کا عدد خالی رہ جائے گا جو 'مریخ' اور 'مشتری' کے اعداد کے درمیان ہے۔ بوڈے نے یہ خیال قائم کیا کہ اٹھائیس کا عدد خالی نہیں ہو سکتا تھا۔ اس کے نزدیک اعداد کی مندرجۂ بالا ترتیب ایک قاعدے کا حکم رکھتی تھی جس کے مطابق اٹھائیس کے عدد پر منطبق ہونے والی کوئی شے ضرور ہونی چاہیے تھی۔ قاعدے کے صحیح ہونے کی اس نے یہ دلیل پیش کی کہ اگر اعداد مذکور کو دس سے تقسیم کیا جائے تو ہر سیارہ کا فاصلہ درحقیقت اتنا ہی ہوگا جو تقسیم کے بعد اعداد ظاہر کریں گے

حساب لگانے کا طریقہ یہ ہے کہ جس طرح ارضی پیمائشوں میں ناپ کی 'اکائی' (یونٹ UNIT) فٹ یا گز ہے اسی طرح اہل تنجیم زمین کے اوسط فاصلہ کو 'اکائی' مانتے ہیں۔ زمین آفتاب سے نو کروڑ اور کئی لاکھ میل دور ہے۔ پس یہ فاصلہ ایک 'اکائی' (یونٹ) ہوا۔ اب اعداد کو دیکھا جائے تو دس سے تقسیم کے بعد یہ نتیجہ ظاہر ہوتا ہے:۔

ء۴ – ء۷ – ۱ر۰ – ۱ء۶ – ۲ر۸ – ۵ء۲ – ۱۰ء۰ – ۱۹ر۶ –

مطابقت کرنے سے ظاہر ہوا کہ 'زحل' تک ہر سیارہ کا آفتاب سے اوسط فاصلہ معینہ 'اکائی' میں تقریباً وہی ہے جو مندرجۂ بالا منقسمہ اعداد ظاہر کرتے ہیں۔ صرف ۲ر۸ کے فاصلہ کا عدد خالی رہتا ہے۔ انسان کی یہ خالص طباعی اور ذہانت ہی کہی جا سکتی ہے کہ اس طرح حساب کیا گیا اور مریخ و مشتری کے درمیانی فاصلہ کی جانچ پڑتال شروع کر دی گئی۔ جرمنی میں خاص طور پر ۱۸۰۰ء میں ایک انجمن قائم کی گئی اور آسمانی دائرے کو چوبیس حصوں میں تقسیم کر کے ایک ایک حصہ فرداً فرداً انجمن کے ممبروں کو بغرض تحقیقات سپرد کیا گیا۔ اس کے علاوہ بھی دیگر ماہرین نے اپنے اپنے طور پر دیکھ بھال شروع کر دی۔

ہنوز انجمن کی کوشش بارآور نہیں ہوئی تھی کہ جزیرہ صیقلیہ (سسلی) کی رصدگاہ کے افسر اعلےٰ نے ایک تارہ دریافت کیا جس کو اس نے اولاً ستارہ تصور کیا لیکن نقشہ پر اس کو جمانے کے سلسلہ مین اسے معلوم ہوا کہ وہ متحرک ہے اور دراصل سیارہ ہے۔ اس کے بعد جب اس کے فاصلہ کا اندازہ کیا گیا تو ظاہر ہوا کہ وہ "مریخ اور مشتری" کی درمیانی فضا میں واقع ہے۔ یہ بہت چھوٹا سا سیارہ ہے اور اس کا قطر صرف چار سو اسی (۴۸۰) میل ہے۔ مزید تحقیقات کے سلسلہ میں فوراً بعد ہی اسی فضا میں ایک اور سیارہ دریافت کر لیا گیا۔ ۱۸۰۴ء-۷ء کے درمیان دو اور کا اضافہ ہوا۔ اس کے بعد ہر سال کافی اضافے ہوتے رہے اور اسقدر کہ اتبک قطعی طور پر پندرہ سو (۱۵۰۰) سیارہ اس خالی فضا مین معلوم کئے جاچکے ہیں اور اس وقت دیگر ایک ہزار زیر تحقیقات ہیں۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ ابھی تیس چالیس ہزار سے زیادہ اور ایسے ہی سیارے ہونگے جو دوربینوں سے دیکھے جا سکتے ہیں۔ حقیقت یہ بھی معلوم ہوتی ہے کہ ان میں اکثر اسقدر چھوٹے ہیں کہ وہ سیارہ کہلائے جانے کے مستحق نہیں یعنی ایسے ہیں جیسی چھوٹی موٹی پہاڑیوں کی چوٹیاں اور بے ڈھنگی چٹانیں۔

۳۔ بوڈ کا طریقِ حساب آج بھی بوڈ کا قانون کہلاتا ہے۔ اسی کی دماغی کاوش کا نتیجہ ہے کہ "مریخ اور مشتری" کے درمیانی فاصلہ میں مسلسل نیئے نیئے سیارے دریافت کیئے جارہے ہیں اور جس بات کی اس کو فکر تھی اس کی خانہ پری اچھی طرح سے ہوگئی اور ہوتی جارہی ہے۔

اس وقت تک "زحل" ہی کو آخری سیارہ سمجھا جاتا تھا اس لئے بوڈ کے قانون کی تصدیق و تطبیق "زحل" تک ہی محدود تھی۔ اس کے بعد سے اتبک تین بڑے سیارے اور دریافت میں آچکے ہیں۔ ان میں سے "یورینوس" کی صورت میں یہ قاعدہ تقریباً درست پایا گیا ہے لیکن "نیپچون اور پلوٹو" سے متعلق ہنوز تصدیق طلب ہے۔

۴ ۔ "سیارہ ہائے کوچک" میں سب میں بڑا وہی سیارہ ہے جو سب سے پہلے جزیرہ سسلی کے ماہر نے دریافت کیا تھا۔ اور جس کا قطر چار سو اسی میل بیان کیا گیا ہے۔ اس کی سطح کا کچھ حال معلوم نہیں اور نہ اس کے مواد کا خیال ہے کہ اس میں اتنی بھی کشش ثقل نہیں جو گیسوں کو بھاگ جانے سے روک سکے۔ اس کا نام سیرس (CERES) ہے۔ ان سیاروں میں جو بہت چھوٹے خیال کئے جا سکتے ہیں ان کے قطر ایک ایک دو دو میل تک کے ہونگے۔

۵ ۔ منجملہ سیارہ ہائے کوچک ایک سیارہ بہت اہم خیال کیا جاتا ہے جس کا قطر صرف بیس میل کا ہے اور جس کا نام "ایروس" (EROS) ہے۔ اس کی اہمیت اس بنا پر ہے کہ وہ اپنے مدار پر گردش کرتا ہوا ایک وقت زمین کے اتنا قریب آجاتا ہے جتنا کوئی اور سیارہ چھوٹا یا بڑا نہیں آتا اور اس وقت اس سے آفتاب کے فاصلہ کی پیمائش کی جاتی ہے۔ پہلے یہ کام سیارہ 'مریخ' سے لیا جاتا تھا جو کبھی کبھی زمین سے قریب ترین فاصلہ یعنی تین کروڑ چالیس لاکھ میل کے فاصلہ پر آجاتا ہے۔ لیکن "ایروس" کا مدار اس قدر کھنچا ہوا اور لمبا ہے کہ وہ اپنی گردش میں 'مریخ' کے مدار کو بھی پھلانگ کر زمین سے ایک کروڑ چالیس لاکھ میل کی دوری پر آجاتا ہے جس کی وجہ سے آفتاب کے فاصلہ کی پیمائش آسان تر ہو گئی ہے۔

۶ ۔ یوں تو سیارہ ہائے کوچک "مریخ اور مشتری" کے درمیانی فاصلہ میں سورج کے گرد اپنے اپنے مداروں پر الگ الگ اور آگے پیچھے گشت کر رہے ہیں لیکن انکے مدار ایسے آڑے ترچھے اور مرکز سے ہٹے ہوئے واقع ہوئے ہیں کہ بعض سیارے تو اپنی گردش میں مشتری کے مدار کے بھی پرے 'زحل' تک دور پہونچ جاتے ہیں اور بعض 'عطارد' سے بھی زیادہ سورج کے قریب آجاتے ہیں۔

۷ ۔ (۱) دوربینوں سے مشاہدہ اور معائنہ کرنے کے علاوہ اب اجسام سماوی کی دریافت کے لئے فوٹو گرافی سے بہت کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ جن سیاروں کا یہ ذکر ہے ان میں سے بہت سے فوٹو کے ذریعہ سے معلوم کئے گئے ہیں۔ فوٹو میں

ستارے اور سیارے کی تمیز اس طرح کی جاتی ہے کہ سیارے فوٹو میں ایک لکیر سی چھوڑتے چلے جاتے ہیں جو ان کے متحرک ہونے کی دلیل ہے۔

(۲) ایک اور آلہ بھی ایجاد ہو گیا ہے جس کو "الیکٹرونک کمپیوٹر" کہتے ہیں۔ اس کے ذریعہ سے سیاروں کے مداروں کا پتہ چلانا آسان ہو گیا ہے۔ *
(ELECTRONIC COMPUTER)۔

(۳) "مریخ اور مشتری" کے درمیان اس قدر خلا ہے کہ اگر "سیارہ ہائے کوچک" ہزاروں کی بجائے کروڑوں کی تعداد میں بھی ہوتے تو درمیانی فضا میں پھر بھی زبردست خلا باقی رہتا۔

۸ - اس سوال کے متعلق کہ یہ سیارے کس طرح وجود میں آئے طرح طرح کی قیاس آرائیاں کی جاتی ہیں۔ بعض یہ خیال کرتے ہیں کہ "مریخ اور مشتری" کے درمیان کبھی کوئی بڑا سیارہ ہوگا جو کسی وقت پھٹ کر ٹکڑے ٹکڑے ہو گیا۔ اس پر یہ اعتراض وارد ہوتا ہے کہ اگر ایسا ہوا ہوتا تو ان سیاروں کے مداروں میں یکسانیت ہوتی جو نہیں ہے۔ یعنی سب کے مدار باہم مختلف اور پیچیدہ ہیں۔

ایک اور قیاس یہ ہے کہ کسی وقت اس خلا میں کوئی سیارہ بن رہا ہوگا اور ابھی جامد یا ٹھوس نہیں ہوا ہوگا کہ "مشتری" کی کشش سے اس کے رقیق حصے مرکزی حصہ سے علیحدہ ہوتے چلے گئے یہاں تک کہ مرکزی حصہ بھی قائم نہیں رہا۔ گویا یہ ہمارے چاند کی مثال ہے جس کی نسبت کہا جاتا ہے کہ جب زمین رقیق تھی تو آفتاب کی کشش سے زمین کا کچھ حصہ جدا ہو کر چاند بن گیا۔

۹ - تصویر نمبر ۲۲ ملاحظہ ہو بیرونی دائرہ میں زحل کا کرہ۔ اندرونی دائرہ مشتری کا اور ان دونوں کے درمیان "سیارہ ہائے کوچک"۔ مرکز میں کرۂ آفتاب۔

فصل یازدہم

(باب ۴)

دنبالہ وار سیارّے یعنی دمدار تارے

۔ عوام الناس تاروں اور سیاروں میں فرق نہ سمجھ سکتے ہوں لیکن عام طور پر ہر شخص دمدار تاروں کو جب وہ فضائے آسمانی میں نمودار ہوتے ہیں پہچان لیتا ہے اوران کی ہیئت و شکل کے اعتبار سے ان کو معمولی تاروں سے کوئی علحدہ چیز سمجھتا ہے۔

قدیم اہل کلدانیہ بھی ان سے واقف تھے لیکن اُن کو منحوس سمجھتے تھے۔ نحوست کا خیال بعد کے زمانہ میں بھی مدتوں تک قائم رہا اور عوام کے نزدیک شاید اب تک بھی وہ منحوس ہی خیال کئے جاتے ہیں۔ ان کے نمودار ہونے کے اندراجات زمانہ قبل مسیح سے پائے جاتے ہیں۔

۔ یہ تارے اس لئے آسانی سے پہچان میں آ جاتے ہیں کہ ان کا جسم ایک روشن گولہ کی طرح ہوتا ہے جس کو راس (بمعنی سر) کہتے ہیں۔ اور گولہ یا سُر کے پیچھے ایک پن چھلا لگا ہوا ہوتا ہے جس کو ذنب (بمعنی دم) کہتے ہیں۔ کلدانی مشاہدین ان کو سیارہ تو تصور کرتے تھے اور عربی ہیئت میں بعض کے نام بھی مثلاً "ذو ذنابہ" پائے جاتے ہیں لیکن دو تین صدی پیشتر تک یہ شناخت بہت مشکل تھی اور اب بھی ہے کہ

جو دمدار تارہ کسی وقت نظر آئے اس کی نسبت یہ کہا جا سکے کہ یہ وہی تارہ ہے جو فلاں وقت پہلے نمودار ہوا تھا۔ وجہ یہ کہ اگرچہ انکی دمیں بالعموم جھاڑو کی طرح ہوتی ہیں۔ لیکن ان کی شکلیں گھٹتی بڑھتی اور بدلتی رہتی ہیں۔ یعنی کبھی پھیلی ہوئی ہوتی ہیں کبھی سکڑی سی یا پتلی دھار کی طرح ہوتی ہیں۔ کبھی سیدھی کبھی خمیدہ۔ بعض دفعہ غائب بھی ہو جاتی ہیں یا ٹھونٹ سی رہجاتی ہیں۔

۳۔ زمانۂ حال کی تحقیقات کے مطابق دمدار تارے دو قسم کے پائے جاتے ہیں۔

(۱) ایک وہ جو ہمارے نظامِ شمسی میں داخل ہیں اور اسی آفتاب کے گرد گھومتے ہیں

(۲) دوسرے وہ جو آسمانی گہرائیوں سے وقتاً فوقتاً نظامِ شمسی میں ایک مرتبہ نمودار ہو کر فضائی پہنائیوں میں ہمیشہ کے لئے غائب ہو جاتے ہیں۔

۴۔ (۱) قسم اوّل یعنی ہمارے نظامِ شمسی سے متعلق دمدار تارے جس راستہ پر رواں دواں ہیں اس کی شکل بیضوی شکل سے بہت زیادہ پچکی ہوئی بلے دائرے کی سی ہوتی ہے۔

(۲) دوسری قسم کے یعنی فضائی دمدار تاروں کے مدار کی شکل مختلف ہوتی ہے۔ علومِ ریاضی میں ایک شکل یہ مانی گئی ہے کہ کسی دائرے کی ایک سمت کھلی ہوئی ہو اور اس کھلے ہوئے حصّہ کے نیچے اوپر کے خطوط یا راستے آگے چلکر ایک دوسرے سے دور تر چلے جائیں۔ فضائی دمدار تاروں کا راستہ نظامِ شمسی کی فضائی خلا میں اسی قسم کا بیان کیا جاتا ہے۔ ان کی نسبت کچھ معلوم نہیں ہو سکتا کہ وہ کہاں سے آئے اور کہاں چلے گئے۔ یہ اُس وقت نظر آجاتے ہیں جب کسی موقع پر آفتاب کے قریب آجائیں۔

نوٹ:۔ تصویر ۲۳ سے دونوں اقسام کے مداروں کی شکلیں ظاہر ہونگی۔

(۳) اجسامِ سماوی کے مداروں کی وسعت و شکل کا انحصار ان کی رفتار کی تیزی پر ہوتا ہے۔ مثلاً زمین کی رفتار اپنے بیضوی مدار پر ساڑھے اٹھارہ میل فی سیکنڈ ہے۔ اگر موجودہ رفتار ساڑھے سات میل فی سیکنڈ کے حساب سے اور تیز ہو جا

و زمین آفتاب سے دور بھاگ جائے اور اس کے مدار کی وہ شکل ہو جائے جو فضائی
مدارتاروں کے مدار کی ہے۔

(۱) نظام شمسی سے متعلقہ دمدار تاروں کی تعداد کا تخمینہ ایک لاکھ بیس ہزار ہے
لیکن معدودے چند کے علاوہ باقی خالی آنکھ سے نہیں دکھائی دیتے۔

(۲) دمدار تارے کی دم ہمیشہ سورج کی طرف سے پھری ہوئی ہوتی ہے یعنی تارے
کا سر یا گولہ سورج کے سامنے ہوتا ہے اور سر کے پیچھے دم ہوتی ہے، یہ دم اس قدر
صاف و شفاف ہوتی ہے کہ اس کے آر پار ستارے نظر آتے رہتے ہیں۔

(۳) جب کوئی دمدار تارہ فضائے آسمانی میں پہلی مرتبہ نظر آتا ہے تو اس کے مدار
کی کیفیت (شکل اور وسعت) فوراً ہی معلوم نہین ہوتی۔ تھوڑے دنوں بعد جب
اس کی رفتار کا رخ معلوم ہو جاتا ہے تو اس کے مدار و رفتار کا اور دوری مدت
وغیرہ کا تخمینہ کیا جاتا ہے۔ تصویر ۲۴ سے ظاہر ہوگا کہ رفتار کا رخ دم کی وجہ سے
کس طرح بہ آسانی معلوم ہو جاتا ہے:۔

(۴) اپنے اپنے مداروں پر دمدار تاروں کی گردش کی میعادیں تین تین چار چار سال
سے لیکر ہزاروں برس سے بھی زیادہ مانی جاتی ہیں۔

(۵) چونکہ ابھی نظام شمسی میں سیارہ ہائے کلاں کی حد "پلوٹو" تک خیال کی جاتی
ہے اس لیے دمدار تاروں کے مداروں کو "پلوٹو" کے مدار کے بہت آگے مانا جاتا
ہے۔ لیکن اگر "پلوٹو" سے آگے کوئی اور بڑا سیارہ کبھی دریافت ہوا تو دمدار تارے
اس سے بھی بہت پرے ہوں گے۔ خلاصہ یہ کہ دمدار تاروں کے مدار بہت دور
دراز فاصلہ پر واقع ہیں اور آفتاب کی حکومت کا دائرہ بہت وسیع ہے۔

(۶) آسمان کے کسی حصہ میں بیک وقت چھ دمدار تاروں سے زیادہ نظر نہیں
آتے۔ البتہ ۱۸۹۲ء میں سات تارے دکھائی دیئے تھے اور ۱۹۳۲ء میں
آٹھ۔ مگر تھوڑے تھوڑے وقفہ کے ساتھ۔

(۷) دمدار تارے جیسے جیسے شناخت میں آتے جاتے ہیں ان کے نام رکھ لئے جاتے

ہیں۔ مثلاً ایک دمدار تارہ اِنکے کا دمدار تارہ کہلاتا ہے۔ یہ تارہ آفتاب کے گرد اپنی گردش چار برس میں اور بقولِ دیگر سوا تین برس میں مکمل کر لیتا ہے۔ ایک تارے کا نام '۱۹۱۰ء الف' ہے اس کے دور کی مدت چالیس لاکھ (؟) سال بیان کی گئی ہے۔

(۲) سب سے زیادہ مشہور وہ تارہ ہے جس کو 'ہیلی' کا دمدار تارہ کہا جاتا ہے۔ شہرت کی وجہ یہ ہے کہ اس کی شناخت بھی ذہانت اور تخئیل کا بڑا کارنامہ سمجھی جاتی ہے۔ ہیلی نام کا ایک ہیئت داں مشہور سائنس داں نیوٹن کے ساتھ کام کیا کرتا تھا۔ اس کے پاس ان دمدار تاروں کی ایک فہرست تھی جو ۱۳۳۷ء اور ۱۶۹۸ء کے درمیان دکھائی دیے تھے اور جن کی مجموعی تعداد چوبیس تھی۔ ہیلی کے سپرد یہ کام تھا کہ وہ مذکورہ تاروں کے مداروں کی کیفیت معلوم کرے۔ جانچ کے سلسلہ میں اس نے یہ محسوس کیا کہ ان تاروں میں تین آپس میں بہت مشابہ ہیں اور ایک سے معلوم ہوتے ہیں۔ بالفاظِ دیگر اس کا یہ خیال قائم ہوا کہ وہ علحدہ علحدہ تارے نہیں ہیں بلکہ در اصل ایک ہی تارہ ہے جو سنین ماضیہ میں (یعنی ۱۵۳۱ء اور ۱۶۰۷ء میں) دو بار پہلے ظاہر ہو چکا ہے اور تیسری بار ۱۶۸۲ء میں پھر نمودار ہوا ہے۔ اسی وقت اسکے ذہن میں یہ بات آئی کہ ان تینوں موقعوں کی مدت میں تقریباً پچھتر سال کا فرق ہے۔ مزید تفتیش کرنے پر اس کو معلوم ہوا کہ ۱۴۵۶ء میں بھی اسی طرح کا ایک تارہ ظاہر ہوا تھا۔ اس بنا پر اسے یقین ہو گیا کہ سن ہائے مذکور میں جو تارہ نظر آیا ہے وہ ایک ہی تارہ ہے جو پچھتر سال میں اپنے مدار پر گردش ختم کرتا ہے۔ چنانچہ اس نے یہ پیشین گوئی بھی کر دی کہ آئندہ وہ تارہ ۱۷۵۸ء میں نمودار ہو گا۔ اس کے ساتھ اس نے یہ اعلان کیا کہ گو وہ خود ۱۷۵۸ء تک زندہ نہ رہیگا لیکن اس کے لئے یہ امر باعثِ تسکین ہے کہ دنیا کو معلوم ہو جائے گا کہ اس تارہ کو سب سے پہلے شناخت کرنے والا ایک انگریز تھا۔

(۳) ہیلی تو خیر مر گیا لیکن جب ۱۷۵۸ء کا زمانہ قریب آیا تو مہندسین نے اُس تارے کے نمودار ہونے کے وقت کا حساب لگانا شروع کیا۔ یہ حساب بہت مشکل تھا۔ اوّل تو دمدار تارے کے مدار اور اس کے فاصلہ و رفتار کا اندازہ کرنا تھا۔ پھر یہ دیکھنا تھا کہ 'مشتری' اور زحل' کی کششوں کا کتنا کتنا اثر اس کی رفتار پر پچھلے زمانہ میں پڑا ہے اور اب پڑ سکتا ہے۔ مگر انسانی ذہن کی رسائی نے سب مشکلات پر قابو پا لیا اور چھ مہینے کی سخت محنت کے بعد ماہرینِ ریاضی نے یہ رائے قائم کی کہ 'مشتری' کی کشش سے تارہ کی رفتار پانچ سو اٹھارہ دن اور زحل' کی کشش سے ایک سو دن سست ہو جائے گی اور یہ کہ اس حساب سے اس تارہ کو بتاریخ ۱۳ اپریل ۱۷۵۹ء سورج سے قریب ترین مقام پر پہونچنا چاہئے۔

(۴) اعلانِ مذکورہ کے بعد ماہرین فلکیات نے دیکھ بھال شروع کر دی لیکن یہ بات ایک نومشق اور نو آموز کی قسمت میں لکھی تھی کہ دسمبر ۱۷۵۸ء کی ۲۴ اور ۲۵ کی درمیانی شب میں اس کو یہ تارہ نظر آ گیا اور بعد میں ماہروں نے معلوم کر لیا کہ وہ آفتاب سے قریب ترین مقام پر ۱۲ مارچ ۱۷۵۹ء کو پہونچا۔ یعنی مہندسین کا اندازہ تقریبًا صحیح ثابت ہوا۔ اس تارہ کی شناخت بھی "نیپچون" اور "پلوٹو" کی دریافت کی طرح اس امر کے ثبوت میں پیش کی جاتی ہے کہ انسان کے قوائے ذہنی کس طرح بڑے بڑے اسرار قدرت کو حل کر سکتے ہیں۔

۷۔ (۱) خیال کیا جاتا ہے کہ دمدار تارہ در اصل بہت چھوٹے چھوٹے سیاروں کا گچھا یا مجموعہ ہوتا ہے جو گولہ کی شکل میں چکر کاٹتا رہتا ہے۔ اس گولہ کے گرد بخارات اور ذرات کے بادل چھائے رہتے ہیں اور جب وہ گولہ سورج کے قریب آتا ہے تو سورج کے اثر سے اُن بادلوں میں سے ذرات و بخارات کا ایک چشمہ سا بہہ نکلتا ہے جو اس کی دم کہلاتا ہے۔

(۲) بعض کے نزدیک دمدار تاروں کے اجسام محض گیس پر مشتمل ہوتے ہیں یعنی دمدار تارے محض ہوائی گولہ ہوتے ہیں اور ان کی ڈینسٹی' قریب قریب خلائے

محض کی برابر ہوتی ہے۔

(۳) جس طرح یہ خیال کیا جاتا ہے کہ آفتاب اور اس کے سیارے اس طویل و عریض مشتعل ہوائی بادل سے بنے ہیں جو فضا میں بہت کچھ لمبائی لئے ہوئے پھیلا ہوا تھا اسی طرح یہ قیاس بھی کیا جاتا ہے کہ دمدار تارے اسی بادل کے دائیں بائیں بازووں کے سرے کے حصے ہیں جو دور و دراز فاصلوں پر چکر کھاتے اصل جسم سے علحدہ ہو گئے۔

۸۔ (۱) بڑے دمدار تاروں کے سر کے گولوں کا قطر ایک لاکھ میل تک پایا گیا ہے اور ان کی دمیں لاکھوں کروڑوں میل لمبی ہوتی ہیں۔ ۱۸۶۱ء کے ایک دمدار تارے کی دم افقین تک پھیلی ہوئی تھی۔

(۲) ایک دمدار تارہ "مورہاؤس" (MOREHOUSE) کا دمدار کہلاتا ہے۔ اس کا فوٹو گرین وچ (GREENWICH) کی رصدگاہ سے ستمبر ۱۹۰۸ء میں لیا گیا تھا۔ تصویر ۲۵ ملاحظہ ہو۔ سفید لکیریں ستاروں کی علامات ہیں۔

(۳) چار روز کے بعد اسی تارے (تصویر ۲۵) کا دوسرا فوٹو لیا گیا۔ اس وقت تک بہت سی دمیں پیدا ہو گئی تھیں۔ تصویر ۲۶ ملاحظہ ہو۔ یہ دوسرا فوٹو ہے۔

(۴) ۱۹۵۷ء میں ہندوستان میں بھی ایک تارہ نظر آیا تھا جس کی بہت سی دمیں تھیں۔

فصل دوازدہم

(باب ۱۴)

شہاب ثاقب

خوش درخشید و لے دولتِ مستعجل بود

- کبھی نہ کبھی ہر شخص نے رات کے وقت زمین سے نزدیک فضائے آسمانی میں ایک ایسی شئے کو دیکھا ہوگا جو یک بیک مشتعل ہو کر بھاگنے لگتی ہے اور اپنے پیچھے چھوٹی بڑی ایک بہت روشن لکیر سی چھوڑتی چلی جاتی ہے۔ اس شئے کو ہم اپنی زبان میں ٹوٹنے والا تارہ کہتے ہیں۔

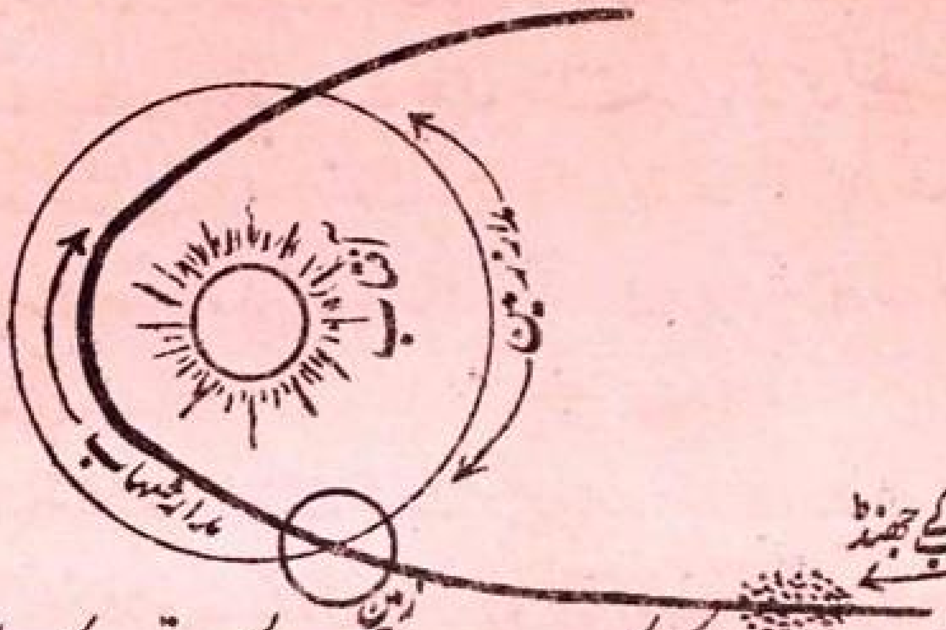
- کسی وقت یہ خیال کیا جاتا تھا کہ ٹوٹنے والے تارے یا شہاب ثاقب ایسے ستارے کے ٹکڑے ہوتے ہیں جو فضائے آسمانی میں پھٹکر ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے مگر اب یہ خیال صحیح نہیں مانا جاتا۔ کیونکہ فضائے ارضی میں شہاب ثاقب کا نمودار ہونا شبانہ روز کی بات ہے۔ اگر وہ ستاروں کے ٹکڑے ہوتے اور ستارے روز بروز پھٹتے رہتے تو کہیں نہ کہیں ستاروں میں کمی نظر آتی لیکن ستارے جوں کے توں اپنے اپنے مقامات پر موجود پائے جاتے ہیں اور ان میں ایک بھی کم نہیں دکھائی دیتا۔

- حقیقت یہ بیان کی جاتی ہے کہ فضا میں بے شمار اور بے انتہا چھوٹے چھوٹے اجسام تیرتے پھرتے ہیں اور مختلف شکلوں میں اپنے اپنے راستوں پر گشت کرتے

رہتے ہیں۔ کہیں تو یہ گچھوں کی صورت میں ہوتے ہیں جیسی دمدار تاروں کے گولوں کی یا انگور کے خوشوں کی ہوتی ہے۔ کہیں کبوتر کی ٹولیوں یا قازوں کے ہوائی قافلوں کی شکل میں یا شہد کی مکھیوں کی ہوا میں اڑتی ہوئی جماعتوں کی مانند گھومتے پھرتے ہیں۔ کہیں ایسے بہتے ہوئے چشمہ یا ندی کی شکل میں ہوتے ہیں جیسے چیونٹیاں اکٹھی ہو کر ایک قطار میں چلتی ہیں۔ کہیں متفرق طور پر چڑیوں کی طرح ہر طرف الگ الگ اوڑتے پھرتے ہیں۔ ان کی تعداد کا تو خدا ہی کو علم ہے مگر واقعہ یہ ہے کہ زمین کی مڈبھیڑ ان اجسام سے لاکھوں اور کروڑوں کی تعداد میں ہوتی رہتی ہے۔ یا تو یہ اجسام خود گھومتے ہوئے زمین کی زد میں آجاتے ہیں یا زمین ہی اپنے مدار پر گھومتی ہوئی ایسے مقامات سے گزرتی ہے جہاں یہ اجسام چکر کھا رہے ہوں۔ بہرحال نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ زمین کی ہوا سے رگڑ کھا کر زمین کے ایٹماسفر کے اندر یہ اجسام مشتعل ہو جاتے ہیں اور جل جلا کر راکھ ہو جاتے ہیں۔ اگر کسی جسم کا کوئی حصہ باقی رہ جاتا ہے تو وہ زمین پر گر پڑتا ہے لیکن ایسا شاذونادر ہوتا ہے۔ راکھ کے ذرّے بھی ہوا میں پھیلکر اسی طرح مگر غیر محسوس طریق پر زمین پر آرہتے ہیں۔ جو روشن لکیر سی نظر آتی ہے وہ مشتعل ہوا ہوتی ہے جو مشتعل جسم اپنے پیچھے چھوڑتا چلا جاتا ہے۔ اس لکیر کی لمبائی پندرہ پندرہ میل تک کی دیکھی گئی ہے۔

۴۔ یوں تو بے شمار تعداد میں ان اجسام کا زمین سے روزانہ تصادم ہوتا رہتا ہے لیکن ہم کو صرف رات کے اوقات میں اُن موقعوں پر نظر آتے ہیں جب وہ زمین کے ایٹماسفر میں داخل ہو کر مشتعل ہو جاتے ہیں۔ جب تک وہ زمین کی حد سے باہر رہتے ہیں مطلق نہیں دکھائی دیتے اور ان اوقات میں بھی نظر نہیں آتے جب وہ دن میں ایٹماسفر کے دائرے کے اندر آجاتے ہیں۔ اکا دکا نظر میں آنے کی کیفیت یہ ہے کہ ان کا اکثر حصہ مشتعل ہونے سے پیشتر ہی رگڑ سے نیست و نابود ہو جاتا ہے لیکن کبھی کبھی وہ اولوں کی بوچھار یا پھلجھڑی کی طرح بھی نظر آتے ہیں۔ یہ صورت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کسی جھنڈ کا تصادم زمین سے ہوتا ہے یا زمین کسی ایسے مقام سے گزرتی ہے

جہاں یہ اجسام چھائے ہوئے ہوں۔ مثلاً شکل ذیل ملاحظہ ہو:-



۵- شہاب ثاقب کے وجود میں آنے کی ایک یہ صورت بھی بیان کی جاتی ہے کہ جب کوئی دمدار تارہ بڑے بڑے سیاروں کے درمیان ہوتا ہوا سورج کے قریب آتا ہے تو سیاروں اور سورج کی کشش کے اثر سے وہ چھوٹے چھوٹے اجسام جن پر وہ دمدار تارہ مشتمل ہوتا ہے تھوڑے بہت فضا میں منتشر ہوتے رہتے ہیں اور حالتِ انتشار میں زمین کے دائرہ اثر میں آتے رہتے ہیں۔ کہتے ہیں کہ بعض اوقات کسی دمدار تارہ کا شیرازہ بالکل بکھر جاتا ہے اور اس کے اجزا کلاً منتشر ہو جاتے ہیں۔ یہ بھی ممکن خیال کیا جاتا ہے کہ کسی وقت کسی چھوٹے موٹے دمدار تارے کا تصادم زمین سے ہو گیا ہو یا ہو جائے۔

۶- (ا) یہ بات دیکھنے میں آئی ہے کہ بعض راتوں میں دوسری راتوں کے مقابلہ میں ٹوٹنے والے تارے زیادہ نظر آتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ بیان کی جاتی ہے کہ ان راتوں میں چھوٹے اجسام کا کوئی جھنڈ سورج کے گرد گھومتا ہوا زمین کے قریب آ کر اس سے ٹکرا جاتا ہے شہاب کے زیادتی کے ساتھ ظہور میں آنے کی کئی راتیں بھی مخصوص ہیں جن میں ۱۳ر نومبر کی رات بہت مشہور و معروف ہے ۱۸۳۳ء میں ۱۳ر نومبر کی رات اور اس کے آس پاس کی راتوں میں دیکھنے میں آیا کہ آسمان میں پھلجھڑیاں چھوٹ رہی ہیں اور مسلسل تاروں کی بوچھار ہو رہی ہے۔ ایسا عجیب و غریب اور خوشنما سماں تھا کہ اہل شوق و ماہرین حقیقت کی تلاش میں سرگرمی دکھلانے لگے۔ تفتیش سے معلوم ہوا کہ گذشتہ زمانہ میں پچھلے

ایک ہزار سال تک ہر تینتیسویں یا چونتیسویں سال انھیں تاریخوں میں اس قسم کے مظاہر ہوتے رہے ہیں۔ چنانچہ امید کے مطابق ۱۸۶۶ء میں بھی یہی کیفیت پیش نظر آئی لیکن اس کے بعد ۱۸۹۹ء اور ۱۹۳۲ء میں اسی طرح کے انار چھوٹتے نظر نہیں آئے گو اب بھی ہر سال ۱۳ ار نومبر کی آس پاس کی تاریخوں میں کچھ نہ کچھ تارے ٹوٹتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔

(۲) ۱۸۳۳ء اور ۱۸۶۶ء کے موقعوں پر تحقیقات سے ظاہر ہوا تھا کہ ان تاروں کے قافلے ٹیڑھا ہیوں کے دل بادل کی طرح برج اسد کی طرف سے آتے تھے اور اپنے مدار پر گھومتے ہوئے ایسے مقام پر آجاتے تھے جہاں سے ہر تینتیسویں یا چونتیسویں سال زمین کو اپنے مدار پر گردش کرتے ہوئے گزرنا ہوتا تھا۔ چونکہ پچھلے دو موقعوں پر یہ مظاہرے مشاہدے میں نہیں آئے تو خیال کیا جارہا ہے کہ ان تاروں کے قافلوں کے مدار سیارۂ مشتری کی کشش سے فی الحال بدل گئے ہیں لیکن ممکن ہے کہ کسی آئندہ زمانہ میں زمین کی مڈبھیڑ پھر ان بہتے ہوئے چشموں سے ہوجائے۔ ان مخصوص تاروں کو اسدی شہاب ثاقب کہا جاتا ہے۔

۷۔ جس طرح برج اسد کی طرف سے آنے والے تاروں کا نام اسدی شہاب رکھا گیا ہے اسی طرح اور جھنڈوں اور قافلوں کے نام بھی ستاروں کے ان معروف جھرمٹوں اور حلقوں کے ناموں پر رکھے گئے ہیں جدھر سے وہ آتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں۔ مشاہدے میں یہ بات آئی ہے کہ شہاب ثاقب کے متفرق قافلوں کے مدار اسی راستہ سے مطابقت رکھتے ہیں جو کسی نہ کسی طرح دمدار تارے کا ہوتا ہے اور تارے اسی وقت زیادہ تعداد میں ٹوٹتے ہیں جب کوئی دمدار تارہ زمین کے قریب ہوکر گزرتا ہے۔ مثلاً ایک دمدار تارہ "ٹیمپل" کا دمدار تارہ کہلاتا ہے۔ اس کی مدت دوری تینتیس سال ہے اور یہ ۱۸۶۶ء میں نمودار ہوا تھا۔ انھیں ایام میں اسدی شہاب کی بارش ہوتی تھی۔ اس لئے اسدی تاروں کو "ٹیمپل" کے دمدار تارے سے متعلق سمجھا جاتا ہے۔ ایک اور مثال ان ٹوٹنے

والے تاروں کی ہے جو اگست میں رونما ہوتے ہیں۔ یہ شہاب ثاقب اس دمدار تارہ سے متعلق خیال کئے جاتے ہیں جو ۱۸۶۲ء میں ظاہر ہوا تھا۔ تیسری مثال "بیلا" نامی دمدار تارے کی ہے جو ۱۸۴۶ء میں دو ٹکڑے ہوگیا تھا۔ اس دمدار تارے کا بھی وہی مدار ہے جو "اندرومیدا" (مراۃ لسلسلہ) نامی برج کی جانب سے آتے ہوئے ٹوٹتے والے تاروں کے قافلوں کا ہے۔

حالات مذکور کی بنا پر اب یہی رائے قائم ہوتی جاتی ہے کہ شہاب ثاقب دمدار تاروں کی پیداوار ہیں اور یہ کہ دمدار تارے غالباً نہیں تاروں سے بنے ہوئے ہیں اور ایسی گیسوں اور ذرات سے ڈھکے اور گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو سورج کی کشش سے دم بن جاتے ہیں۔

۸۔ (۱) شہاب ثاقب کے وجود میں آنے کی کوئی بھی صورت ہو بہر حال جب وہ زمین کی کشش سے زمین کے کرۂ ہوائی میں داخل ہوتے ہیں تو ان کا اکثر و بیشتر حصہ ہوا میں ہی نیست و نابود ہو جاتا ہے۔ اگر کبھی کسی تارے کا کوئی ٹکڑا ابچ رہتا ہے تو زمین پر وارد ہو جاتا ہے مگر ایسا بہت کم ہوتا ہے۔ اس وقت تک اس قسم کے حادثات جو دیکھنے میں آئے ہیں ان کی تعداد پانچ سو کے قریب ہے۔ تعجب کی بات یہ ہے کہ ابھی تک کوئی ایسی مثال پیش نہیں آئی ہے جس میں کوئی ٹکڑا آبادی یا بستی میں گرا ہو اور اس سے کوئی جانی نقصان ہوا ہو۔

(۲) ایک بات یہ دیکھی گئی ہے کہ جتنے ٹکڑے دستیاب ہوئے ہیں ایک سی نوعیت کے نہیں ہیں۔ یعنی کسی ٹکڑے کی مشابہت اور مطابقت باعتبار مواد دوسرے ٹکڑے سے نہیں ہوتی۔ کسی میں لوہا، نکل وغیرہ کوئی دھات ہوتی ہے۔ کسی میں کوئی دھات نہیں ہوتی۔ بعض ٹکڑوں میں الماس کے باریک باریک ریزے بھی پائے گئے ہیں۔

(۳) زمین پر گرے ہوئے چند ٹکڑوں کی کیفیت درج ذیل ہے:۔

(الف) ۱۸۷۶ء میں انگلستان کے ایک گاؤں میں ایک شخص نے اپنے کھیت میں دھماکے کے ساتھ ایک پتھر گرتے ہوئے دیکھا۔ وہ پتھر اٹھارہ انچ زمین کے اندر

دھنس گیا تھا۔ اور اس کا وزن تقریباً چار سیر تھا۔ اس کی سطح کھردری اور نوک دار تھی لیکن نوکیں گھس گئی تھیں۔ وہ بالکل لوہے کا ٹکڑا نکلا۔

(ب) جنوب مغربی افریقہ کے ایک مقام "گروٹ فان ٹین" پر دس فٹ لمبا اور دس فٹ چوڑا اور چار فٹ موٹا ٹکڑا پایا گیا ہے۔ یہ ایک چٹان پر گرا تھا اور چٹان کو توڑتا ہوا اس کے اندر پانچ فٹ گہرا گھس گیا تھا۔ اس کا مواد چھ فیصدی نکل پر مشتمل پایا گیا اور اتنا سخت ہے کہ بڑی محنت اور مشکل سے اس کا ایک بہت چھوٹا سا ٹکڑا تراشا جا سکا۔

(ج) ۱۹۰۸ء میں سائبیریا کے ایک غیر آباد علاقہ "کانسک" میں شہاب ثاقب کے کسی جھنڈ کی زمین سے ٹکر ہو گئی۔ کئی میل کے دور میں ایسا معلوم ہوتا تھا کہ بڑی بڑی توپوں سے مسلسل گولہ باری ہو رہی ہے۔ ہزاروں درخت اور دوسری چیزیں برباد ہو گئیں۔ کسی نے اس منظر کو آنکھوں سے تو نہیں دیکھا لیکن دھماکوں کی آوازیں چار سو میل تک سنی گئیں۔ جو ہوائی لہریں اس حادثہ سے پیدا ہوئیں انگلستان تک پہونچیں۔ وہاں آلات نے ان لہروں کو ثبت کیا مگر اس وقت یہ معلوم نہ ہو سکا کہ ان کے پیدا ہونے کے کیا اسباب تھے۔ جہاں یہ گولہ باری ہوئی تھی وہاں ڈیڑھ ڈیڑھ سو فٹ قطر کے اور بارہ بارہ فٹ گہرائی کے گڑھے پائے گئے۔

۹۔ دنیا میں کئی مقامات پر ایسے گڑھے اور نشیب دریافت ہوئے ہیں جنکی نسبت تحقیق سے ثابت ہوا ہے کہ وہ گڑھے ٹوٹنے والے تاروں کے تصادم کا نتیجہ ہیں۔ ان میں سے ایک نشیب کا ذکر کیا جاتا ہے جو دنیا میں اپنی قسم کا سب سے بڑا نشیب ہے اور امریکہ کے علاقہ "اری زونا" میں واقع ہے۔ یہ نشیب آتش فشاں پہاڑوں کے دہانوں کی طرح وسیع دائرے کی شکل میں ایک بہت بڑا میدان ہے اور اپنے چاروں طرف کی صحرائی زمین کی سطح سے چار سو فٹ کے قریب گہرا ہے۔

چند سال ہوئے کہ اس نشیب میں اس قسم کے لوہے کے ٹکڑے پائے گئے جیسا ٹوٹنے والے تاروں کا لوہا ہوتا ہے۔ تفتیش ہونے پر قدیم الاصل

امریکی باشندوں نے اپنا یہ عقیدہ ظاہر کیا کہ کسی بہت پچھلے زمانہ میں ان کا ایک دیوتا آسمان سے آتشیں بادلوں میں پنہاں ہو کر اس مقام پر اپنے آپ کو دفن کرنے کے لئے اترا تھا۔ اہل علم نے قیاس آرائی کی کہ وہاں کوئی شہاب ثاقب (بہت چھوٹا سیارہ) گرا ہے۔ چنانچہ نشیب مذکور کے درمیانی حصہ میں کھدائی کا کام شروع کیا گیا اور متعدد سوراخ کئے گئے لیکن ٹوٹنے والے تارے کا کوئی پتہ نہ چلا بلکہ چودہ سو فٹ کی گہرائی پر ایسی مستحکم چٹانیں معلوم ہوئیں جن کو تصادم سے کوئی صدمہ نہیں پہونچا تھا۔ یہ کھدائی ناکام رہی لیکن یہ دیکھکر کہ نشیب کا جنوبی حصہ سو فٹ کے قریب اونچا اٹھا اور ابھرا ہوا ہے یہ خیال ہوا کہ گرنے والا تارہ سیدھا نہیں بلکہ شمالی جانب سے جنوب کی سمت ترچھا گرا ہے۔ اس خیال کے مطابق جنوبی حصہ میں کھدائی شروع کی گئی۔ بارہ سو فٹ کی گہرائی سے چودہ سو فٹ کی گہرائی تک بہت سے ٹکڑے فضائی تاروں کے لوہے کے دستیاب ہوئے لیکن اس گہرائی کے نیچے کھدائی ناممکن ہو گئی اور گرنے والے تارے کے اصل جسم تک رسائی نہ ہو سکی۔ چونکہ یہ متفرق ٹکڑے پون میل کی گہرائی میں دستیاب ہوئے ہیں اس لئے یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اصل جسم کا فی الحقیقت بڑا حجم ہو گا اور وہ بہت وزنی بھی ہو گا کہ اس گہرائی سے بھی زیادہ زمین کے اندر گھستا چلا گیا۔

اس نشیب میں ایک درخت ہے جس کی عمر اس کے چھلوں اور گرہوں کی بنا پر سات سو برس قرار دی گئی ہے۔ ظاہر ہے کہ تارے کے گرنے کا حادثہ اس مدت سے بہت پہلے گزرا ہو گا۔ قرائن کے اعتبار سے یہ قیاس کیا جاتا ہے کہ یہ واقعہ پچھلے ایک ہزار اور دو ہزار سال کے درمیان کسی وقت ہوا ہے۔

۱۰۔ (۱) خیال ہے کہ افریقہ کے بعض ریگستانی علاقوں میں متفرق طور پر الماس کے جو ریزے پائے جاتے ہیں یا آسٹریلیا میں جو بلوری ذرات دیکھنے میں آتے ہیں وہ شہابی ٹکڑوں کی طرح آسمان سے گری ہوئی چیزیں ہیں۔

سنگ اسود کو جو خانہ کعبہ میں نصب ہے اسی ذیل میں شمار کیا جاتا ہے۔

(۲) ایک امریکی ماہر نے حال ہی میں (۱۹۵۶ء) یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ دنیا میں گہرے سبز رنگ کے جو جواہرات پائے جاتے ہیں وہ ایک ایسے سیارہ کے ٹکڑے ہیں۔ جو "زہرہ" اور "مریخ" کے درمیان واقع تھا۔ یہ سیارہ کسی وقت اپنے ساتھ کے گھومنے والے سیارہ سے یا کسی دوسرے سیارہ سے ٹکر کھا کر پاش پاش ہو گیا اور اس کے کچھ اجزا زمین پر آ گرے۔

(۳) بعض ماہرین یہ بھی خیال کرتے ہیں کہ زمین کی سطح کا بھی کچھ حصہ کبھی شیشہ کی طرح تھا اور وہ حصہ بعد میں چور چور ہو گیا۔

۱۱۔ ان چھوٹے چھوٹے سیاروں کو جو مندرجہ بالا بیانات کے مطابق فضائے آسمان میں تیرتے پھر رہے ہیں انگریزی زبان میں "مٹیار" (METEOR) کہتے ہیں اور اگر بہت چھوٹے ہوں یا زمین پر گرے ہوئے ٹکڑے ہوں تو "مٹیو رائٹ" (METEORITE)۔ جب یہ اجسام فضائے ارضی میں مشتعل نظر آتے ہیں تو "شوٹنگ اسٹار" (SHOOTING STAR) کہلاتے ہیں۔ انھیں کو ہم شہاب ثاقب کہتے ہیں۔

فصل سیزدہم

(باب ۴)

نظام شمسی

۔ گذشتہ بیانات سے ظاہر ہے کہ جن اجسام سماوی کا ذکر کیا گیا ہے وہ ایک خاندان کی سی صورت رکھتے ہیں۔ اس خاندان کا مورث اعلیٰ آفتاب ہے جس کی نسل اولیں سے سیارے اور دمدار تارے پیدا ہوئے اور سیاروں سے وابستہ ان کے لواحقین وجود میں آئے جن کو چاند کہتے ہیں۔ جس طرح بزرگِ خاندان کی محبت اور شفقت اپنی اولاد کو اپنی ذات سے گرویدہ و وابستہ رکھنا چاہتی ہے اسی طرح آفتاب بھی اپنی کشش سے سب سیاروں کو اپنی طرف کھینچے ہوئے ہے اور ان کو اپنے دائرۂ ولایت سے باہر جانے نہیں دیتا۔ نیز جس طرح اولاد اپنے بزرگ کے پاس سے بھاگ جانے اور آزاد ہو جانے کی کوشش میں رہتی ہے سیارے بھی اپنے مرکز یعنی آفتاب سے دور بھاگ جانے کی کوشش کرتے ہیں۔ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے، آفتاب اور سیاروں کی قوتوں کی باہمی اور متناسب کشمکش کا نتیجہ یہ ہے کہ سیارے آفتاب کے گرد گھوم رہے ہیں۔ خاندانی شکل ہونے کی وجہ سے اس مجموعۂ اجسام آسمانی کو نظامِ شمسی کہا جاتا ہے۔

۲۔ یہ نظام اگرچہ بہت پیچیدہ ہے لیکن بڑے منظم طریقہ پر قائم ہے اور بڑے

قاعدے کے ساتھ چل رہا ہے۔ اس میں آفتاب کے گرد اگرد نو بڑے سیارے۔ اکتیس ۳۱ چاند۔ تیس چالیس ہزار سیارہ ہائے کوچک۔ ڈیڑھ لاکھ کے قریب دمدار تارے اور لاتعداد و بے حساب شہاب ثاقب ہیں۔ شہاب ثاقب کو بعض اوقات شہاب مبین بھی کہتے ہیں اور یہ شبانہ روز لاکھوں کی تعداد میں زمین کے اٹماسفیر سے ٹکراتے رہتے ہیں۔

۳۔ نظام شمسی کا تصور ذہن میں یوں قائم کیا جا سکتا ہے کہ مختلف چاند اپنے اپنے سیاروں کے گرد گھوم رہے ہیں۔ سیارے مع اپنے چاندوں کے آفتاب کے گرد گھوم رہے ہیں اور آفتاب اپنے مدار پر چل رہا ہے۔ خلاصہ یہ کہ کل نظام شمسی بہ ہیئت مجموعی اپنے کائناتی مرکز کے گرد دو سو میل فی سکنڈ کی رفتار سے گردش میں مبتلا ہے۔ اس کا مدار اسقدر وسیع ہے کہ ایک گردش کے لئے بیس پچیس کروڑ سال درکار ہیں۔ یہ تو نہیں کہا جا سکتا کہ ابتک کتنے چکر لگائے ہوں گے تاہم بعض کا خیال ہے کہ کائنات کی نامعلوم پیدائش کے وقت سے لاکھوں مرتبہ ہی گھوم چکا ہوگا۔

۴۔ نظام شمسی کا خاکہ سیاروں کے باب میں درج کیا گیا ہے۔ مزید حالات آئندہ ابواب سے ظاہر ہونگے۔

پانچواں باب

ستارے

۱۔ ستارے کیا ہیں

۱) جب ہم رات کے وقت نظر اوپر اوٹھاتے ہیں تو اپنے آفتاب و ماہتاب سے
رود راز فاصلوں پر فضائے آسمانی میں ہم کو ہزار در ہزار روشن نقطے چراغ کی طرح
ماتے اور چمکتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں جن کو ہم ستارہ کہتے ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ یہ روشن
طے ہمارے سورج کی طرح چھوٹے بڑے سورج ہیں۔ ہمارا آفتاب نسبتاً قریب
نے کی وجہ سے اتنا بڑا دکھائی دیتا ہے ورنہ اگر ہم کسی ستارے کے مقام
اپنے سورج کو دیکھ سکتے تو وہ ہم کو محض ایک روشن نقطہ یا ستارے کی شکل
نظر آتا۔ اس طرح ہمارا آفتاب بھی ایک ستارہ ہے۔

آفتاب اتنا ہوا اونچا کہ تارہ ہو گیا

۲) فضائے آسمان میں یہ ستارے ہر وقت موجود رہتے ہیں لیکن دن میں آفتاب
روشنی کی وجہ سے خالی آنکھ سے نہیں دکھائی دیتے۔ البتہ بڑی دوربینوں
اس وقت بھی دیکھے جا سکتے ہیں کیونکہ دوربین اون کی روشنی بڑھا دیتی ہے۔

۲۔ ستاروں کی تعداد

۱) اگر کسی سے پوچھا جائے کہ آسمان میں کتنے تارے دکھائی دیتے ہیں تو وہ

بلا تامل کہدیگا کہ لاکھوں۔ مگر حقیقت یہ ہے کہ خالی آنکھ سے تقریباً ایک ہزار ستارے دیکھنے میں آتے ہیں۔ اگر کسی کی نظر بہت تیز ہے تو نظر کی تیزی کی نسبت سے پندرہ سو سے پانچ ہزار تک دیکھ سکتا ہے۔

(۲) چھوٹی دوربینوں سے سوا لاکھ کے قریب ستارے دیکھے جا سکتے ہیں اور بڑی دوربینوں سے آٹھ کروڑ تک۔

(۳) ستاروں کی موجودگی اور تعداد معلوم کرنے کا ایک اور ذریعہ فوٹو گرافی ہے۔ چند سال پہلے تک دنیا میں سب سے بڑی دوربین امریکہ میں "ولسن" نام پہاڑ پر تھی۔ اس کے ذریعہ سے تقریباً ڈیڑھ ارب ستارے معلوم کئے جا سکتے تھے یہ دوربین ابھی قائم ہے لیکن اب اس سے بھی بڑی دوربین امریکہ ہی میں پلومر نام کے پہاڑ پر نصب کی گئی ہے۔ یہ دوربین ایک ارب نوری سال کے فاصلہ تک دیکھ سکتی ہے اور ارب در ارب ستاروں کی روشنی جذب کر لیتی ہے۔ جن ستاروں کے درمیان ہمارا آفتاب واقع ہے اب ان کی تعداد ایک کھرب

(۱,۰۰,۰۰,۰۰,۰۰,۰۰۰)

بیان کی جاتی ہے۔ غرضکہ جتنی نظر اور آلات میں ترقی ہوتی جاتی ہے اوتنی ہی ستاروں کی تعداد زیادہ ہوتی جاتی ہے۔ فی الحال تعداد کی تعیین محال ہے۔

۲۔ ستاروں کی جسامت

(۱) گذشتہ بیانات میں نظام شمسی سے متعلقہ چاند۔ سورج۔ زمین وغیرہ کی جسامت اور وزن کی کیفیتیں اعداد کی شکل میں ظاہر کی گئی ہیں۔ مثلاً یہ کہ زمین کا قطر سات ہزار نو سو میں میل لمبا ہے اور آفتاب کا قطر اس سے سو گنا زیادہ یعنی آٹھ لاکھ چھیاسٹھ ہزار میل ہے۔ یا یہ کہ آفتاب کی مقدار مواد زمین کی مقدار مواد سے تین لاکھ بتیس ہزار (۳,۳۲,۰۰۰) مرتبہ زیادہ اور اس کا وزن دو کے عدد پر ستائیس (۲۷) صفر بڑھانے سے جو عدد بنے گا اوتنے ٹن ہوگا۔ ظاہر ہے کہ وزن کے اس عدد کو ہم

اپنی زبان میں ذریعۂ الفاظ مشکل سے ادا کر سکتے ہیں۔ ہمارے الفاظ پدم اور سنکھ تک پہونچکر ختم ہو جاتے ہیں اور اس قسم کے اعداد کا مفہوم بھی ہمارے دماغ کی گرفت میں نہیں آتا۔ انگریزی زبان میں شاید ہماری زبان سے زیادہ الفاظ ہیں۔ مثلاً دس لاکھ کا ایک ملین (MILLION) سات ہندسوں کا عدد ہوگا۔ ایک 'ملین' کو ایک ملین سے ضرب دینے پر تیرہ ہندسوں کا جو عدد حاصل ہوگا اس کو بلین (BILLION) کہتے ہیں۔ 'ملین' کو پھر ایک 'ملین' سے ضرب دینے سے 'ٹری لین' (TRILLION) اونیس ہندسوں کا عدد بنتا ہے۔ اور اسی طرح آگے کے الفاظ کواڈریلین (KUADRILION) پچیس ہندسوں کا عدد وغیرہ ہیں۔ لیکن 'ٹرلین' سے آگے چلکر اس زبان کے الفاظ بھی کوئی خاص ذہنی مفہوم پیدا نہیں کرتے۔

وجہ مذکور کی بنا پر مناسب تر طریقہ جس سے ستاروں کی جسامت وغیرہ عام طور پر ذہن نشین ہو سکے یہ سمجھا جاتا ہے کہ ان کی کیفیت زمین اور سورج وغیرہ کی نسبت سے بیان کی جائے۔

(۲) بالاجمال کیفیت یہ ہے کہ ستاروں کی جسامت میں ایک دوسرے کے مقابلہ میں بہت فرق ہے۔ اگر ہم اپنے آفتاب کو تقابلی معیار قرار دیں تو اس کے حجم سے ہزارہا درجہ زیادہ حجم کے ستارے بھی ہیں اور ہزارہا درجہ کم کے بھی۔ بالفاظِ دیگر بہت سے ستارے اسقدر بڑے ہیں کہ ہمارا پورا نظام شمسی ان میں سما جائے اور بہت سے ایسے ہیں جو آفتاب کے حجم سے ۱/۱۰۰ حصہ کم ہیں۔

(۳) تفصیلی حال یعنی فرداً فرداً ہر ستارے کی جسامت کی کیفیت اوّل تو ناقابل بیان ہے اور پھر ہمارے مضمون کی اغراض کے لئے غیر ضروری بھی۔ مزید وضاحت صرف تمثیلاً کافی اور مناسب ہوگی۔ امید ہے کہ ذیل کی مثال دلچسپی سے خالی نہ پائی جائیگی:۔

ہمارے نظامِ شمسی میں سب سے بڑا سیارہ مشتری ہے۔ یہ اتنا بڑا ہے کہ اس میں ایک ہزار سے زیادہ کرۂ ارض سما سکتے ہیں۔ آگے چلئے تو ہمارا آفتاب اتنا بڑا ہے کہ اس میں ایک ہزار سے زائد مشتری جیسے کرے سما جائیں۔ آفتاب کے دائرے سے نکل کر ستاروں میں پہونچکر دیکھئے تو وہاں سینکڑوں ستارے اتنے بڑے

ہیں کہ ایک نیلگوں ستارے میں ایک ہزار سے زیادہ آفتاب سما جائیں۔ پھر نیلگوں ستارو
سے بڑھکر سرخ ستارے اسقدر بڑے ہیں کہ ایک سرخ ستارہ ایک ہزار سے زیاد
نیلگوں ستاروں کو اپنے اندر سمو سکتا ہے۔ اگر اعداد کی امداد سے آپ کچھ سمجھنا چا
تو آفتاب کے قطر کو۔ جو آٹھ لاکھ چھیاسٹھ ہزار (۸,۶۶,۰۰۰) میل سے کچھ زیادہ
دو مرتبہ ایک ہزار سے ضرب دیجئے۔ حاصلِ ضرب (۸,۶۶,۰۰,۰۰,۰۰۰) ہو
اگر زوائد کو بھی ضرب میں شامل کیا جا سکتا ہے تو گول اعداد میں آخری عدد تقریباً
(۹,۰۰,۰۰,۰۰,۰۰۰) ہوتا۔ یعنی سرخ ستارے کا قطر اتنے میل ہے۔ اگر
آپ اس کے محیط یعنی دور کی لمبائی معلوم کرنا چاہیں تو قطر کے عدد کو ۲۲/۷ کے عدد سے ضرب
دے کر مندرجہ ذیل عدد حاصل کر لیجئے:۔

۲۸ . . . .

یعنی سرخ ستارے کا محیط اٹھائیس کھرب میل سے زیادہ ہے۔ اس کا حجم (VOLUME
معلوم کرنے کے لئے پہلے اس کے نصف قطر کو اسی نصف قطر کے عدد سے اور پھر ۲۲/۷ سے ضر
دے کر دیکھ لیجئے کہ حاصل ضرب کو آپ پڑھ سکتے ہیں یا نہیں۔

(۴) تمثیلاً دو اور ستاروں کی کیفیت معلوم کر لیجئے۔ ایک سرخ ستارہ "بیت الجیش
نام کا ہے۔ اس کا قطر ہمارے آفتاب کے قطر سے سو گنا زیادہ ہے اور وہ اتنا بڑا ہے
کہ سورج کرۂ ارض کے مدار کی حد سمیت اس میں غائب ہو جائے۔ ایک اور سرخ
ستارہ "انتارس" نامی ہے۔ اس کا قطر ہمارے آفتاب کے قطر سے ساڑھے چار سو
گنا زیادہ ہے اور اس کا حجم صرف ہمارے آفتاب کے حجم سے ہی لاکھوں گنا زائد نہیں
بلکہ نظام شمسی کے سب سیاروں کے مجموعی حجم سے بھی سو گنا زیادہ ہے۔ اس ستارے
کی جسامت کو ماہرین فلکیات اس طرح بھی سمجھانے کی کوشش کرتے ہیں کہ اگر بجلی کا
کرنٹ (جس کی رفتار ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل فی سیکنڈ ہوتی ہے) اس ستارے کے دا
کی سطح کے کسی نقطہ سے چھوڑا جائے تو اس کو بالمقابل نقطہ پر پہونچنے کے لئے یعنی نصف
دائرہ کی وسعت طے کرنے کے لئے ترپن (۵۳) منٹ درکار ہونگے۔ اس کے مقا

ہمارے آفتاب کی روشنی ہم تک آٹھ منٹ میں پہونچتی ہے اور خود ہماری زمین کے گرد تو روشنی ایک سیکنڈ میں سات چکّر لگا لیتی ہے۔

۴۔ ستاروں کی روشنی

(۱) ستاروں کی روشنی مختلف رنگوں کی ہوتی ہے۔ اور نسبتاً کسی ستارے میں روشنی زیادہ ہوتی ہے اور کسی میں کم۔

(۲) روشن اجسام سے جو لہریں شعاعوں کی شکل میں نکلتی ہیں دو طرح کی ہوتی ہیں۔ ایک تو وہ جو غیر مرئی ہوتی ہیں اور دوسری وہ جو دکھائی دیتی ہیں۔ جو دیکھنے میں نہیں آتیں اونہیں میں 'ریڈیم' کی شعاعیں یا وہ شعاعیں ہیں جن کو 'ایکس رے' (X-Rays) کہا جاتا ہے۔ اور وہ شعاعیں بھی جو "الٹرا وایولٹ" (ULTRA VIOLET) کہلاتی ہیں یعنی بنفشی رنگ سے مافوق رنگ رکھنے والی شعاعیں۔ ان شعاعوں سے امراض کے علاج میں کام لیا جاتا ہے اور آخر الذکر شعاعیں فوٹو گرافی کے کام میں بھی لائی جاتی ہیں۔ انکے علاوہ اور بھی غیر مرئی شعاعیں ہیں جن میں سے ایک قسم وہ ہے جس کو "ریڈیو" کی لہر کہتے ہیں۔ شعاعوں کی ایک اور قسم بھی ہے جن کو کائناتی شعاعیں کہا جاتا ہے۔ ابھی تک ان کی نوعیت معلوم نہیں ہو سکی ہے اور نہ یہ دریافت ہو سکا ہے کہ وہ کہاں سے آتی ہیں۔

غرضکہ جو لہریں دیکھنے میں آجاتی ہیں اونہیں کو 'روشنی' کہا جاتا ہے۔ اور وہ مختلف رنگوں کی ہوتی ہیں شفق کے رنگوں سے ہر شخص واقف ہے کہ وہ ہمارے آفتاب کی شعاعوں کے رنگ ہیں جن کو بادلوں میں پانی کے قطرے الگ کر کے ظاہر کرتے ہیں کسی بلور کے ٹکڑے (منشور یا شیشہ مثلث) سے بھی 'روشنی' کا اسی طرح تجزیہ کیا جاسکتا ہے۔ اور دیکھا جاسکتا ہے کہ مخصوص ترین رنگ سرخ۔ زرد۔ سبز اور کبودی (بنفشی) ہیں۔ انہیں رنگوں کی ہلکی یا گہری آمیزش سے دوسرے رنگ جن کو ہم علحدہ علحدہ ناموں سے یاد کرتے ہیں پیدا ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ ستارے بھی ان سب رنگوں کے

پائے جاتے ہیں۔

(۳) ماہرین بیان کرتے ہیں کہ ستاروں کی روشنی کا انحصار ان کی جسامت پر نہیں بلکہ ان کے درجۂ حرارت پر ہے یعنی جس قدر ستارہ زیادہ گرم ہوگا اسی قدر اسکی روشنی زیادہ تیز ہوگی۔ اسی طرح ستاروں کا رنگ روشنی کی تیزی یا کمی سے وابستہ ہے۔ انہیں نسبتوں کے اعتبار سے ستاروں کے درجات قائم کئے گئے ہیں۔ ملاحظہ ہو ستاروں کی مندرجۂ ذیل ترتیب تیزی حرارت اور تیزی رنگ کے لحاظ سے :۔

درجۂ اوّل :۔ سفیدی مائل کبودی (نیلگوں یا بنفشئی) رنگ کے ستارے۔

درجۂ دوم :۔ زردی مائل سفید ستارے۔

درجۂ سوم :۔ نارنجی زرد رنگ کے ستارے۔

درجۂ چہارم :۔ زرد رنگ کے ستارے۔

درجۂ پنجم :۔ نارنجی ستارے۔

درجۂ ششم :۔ گہرے نارنجی سرخ ستارے۔

درجۂ ہفتم :۔ درمیانی رنگ (مثلاً سنہرے۔ زمردی وغیرہ) رنگ رکھنے والے ستارے۔

درجۂ ہشتم :۔ سرخ رنگ۔

نوٹ :۔ ایسا پایا جاتا ہے کہ ہر درجہ کے اوسط ستارے کی روشنی اس سے کمتر درجہ کے اوسط ستارے کی روشنی سے ڈہائی گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یہ بھی کہا جاتا ہے کہ ہر نچلے درجہ کے ستاروں کی تعداد اپنے اوپر والے درجہ کے ستاروں کی تعداد سے تگنی ہوتی گئی۔

(۴) ستاروں کی روشنی کی وجہ سے متعلقہ فضائے آسمانی منور رہتی ہے اور روشنی طرح طرح کے رنگ ہونے کی وجہ سے ستارے ایسے معلوم ہوتے ہیں جیسے آسمان میں رنگ برنگ جواہرات جڑے ہوئے ہیں۔

ہمارا آفتاب درمیانی درجہ کا زرد رنگ کا ستارہ ہے۔ اگرچہ اس کا شمار معمولی درجہ کے ستاروں میں ہے، لیکن نسبتاً اور اوسطاً وہ زیادہ روشن ہے۔

اس کی وضاحت اس طرح کی جاتی ہے کہ ان میں ستاروں میں جو ہم سے قریب ترین واقع ہیں ہمارے آفتاب سے صرف تین ستارے زیادہ روشن ہیں۔ بالجملہ ایسے ستارے بھی ہیں جنکی روشنی سورج سے دس ہزار گنا زائد ہے اور ایسے بھی ہیں جو دس ہزار درجہ کم روشن ہیں۔ تمثیلاً یہاں تین ستاروں کا ذکر کیا جاتا ہے جن کی روشنی آفتاب کی روشنی سے زیادہ ہے:۔

(الف) شمالی حصّہ آسمان میں "آرکتورس" نام کا ستارہ ہے۔ اس کی روشنی سورج کی روشنی سے سو گنا زیادہ ہے۔

(ب) "بیت الجیش" نام کے ستارے کی روشنی بارہ سو مرتبہ زائد ہے۔

(ج) "انتارس" نامی ستارے کی روشنی چار ہزار مرتبہ زیادہ ہے۔

(۵) یہ بات مشاہدے میں آئی ہے کہ ستاروں کی روشنی کا رنگ بدلتا رہتا ہے۔ یعنی اگر کسی وقت کوئی ستارہ سرخ تھا تو کچھ مدت کے بعد وہ سفید ہو گیا۔ مثلاً "سرئس" نام کا مشہور ستارہ دو ہزار سال پہلے بطلیموس کے قول کے مطابق سرخ تھا لیکن اب وہ سفید ہے۔ ایک ستارہ "ہرشل" نجومی کے زمانہ میں سفید تھا اب زردی مائل طلائی رنگ کا ہے۔ ایک صدی پہلے دو ستارے زردی مائل تھے لیکن آج ان میں سے ایک سبز ہے اور دوسرا سرخ۔

(۶) رنگ بدلنے کے علاوہ یہ بات بھی دیکھنے میں آئی ہے کہ ستاروں کی روشنی گھٹتی بڑھتی رہتی ہے۔ اس کمی بیشی کے لحاظ سے ستاروں کی کئی قسمیں قرار دی گئی ہیں جن کی تفصیل ملاحظہ ہو:۔

(الف) ایک قسم وہ ہے جن کو پھٹنے والے ستارے (DETONATING STARS) کہتے ہیں۔ ستاروں کے پھٹنے کی توجیہ توآئندہ کی جائے گی۔ سردست اتنا بیان کافی ہے کہ جب کوئی ستارہ پھٹنے کو ہوتا ہے تو اس کی روشنی بدرجہا تیز ہو جاتی ہے۔ یعنی چند گھنٹوں ہی میں وہ اسقدر تابناک ہو جاتا ہے کہ دوسرے ستاروں کی یکجائی روشنی بھی اس کے آگے بدرجہا ماند پڑ جاتی ہے۔ ایک ستارہ ایسا دیکھا گیا کہ ہفتوں تک وہ اپنی

روشنی کی وجہ سے دن میں بھی نظر آتا رہا۔

اب بہت سے ایسے ستارے ہیں جنکی روشنی محدود طریقے پر رنگ کی تبدیلی کے ساتھ کم اور زیادہ ہوتی رہتی ہے۔ انگریزی زبان میں ایسے ستاروں کو (VARIABLES) یا (VARIABLE STASS) کہا جاتا ہے اور ہم اپنی زبان میں مختصر طور پر انکو تغیر پذیر یا متغیر ستارے کہہ سکتے ہیں انہیں ستاروں میں بعض ستارے ایسے ہیں جن کو (PULSATING STARS) یعنی تھرتھرانے والے ستارے کہتے ہیں۔ اس قسم کے ستاروں کی روشنی بالعموم نبض کی طرح اور گھڑی کی سوئیوں کی رفتار کی باقاعدگی کے ساتھ مسلسل گھٹتی یا بڑھتی رہتی ہے۔ لیکن انہیں بعض ایسے بھی ہوتے ہیں جنکی روشنی الاؤ کے شعلوں کی طرح ہوتی ہے، جو کبھی دنوں تک اور کبھی برسوں تک اونچے اٹھتے رہتے ہیں اور پھر بیٹھ جاتے ہیں۔

(۷) ستاروں کے رنگ کا انحصار ستاروں کے اندرونی اور سطحی ٹمپریچر (درجہ حرارت) پر ہوتا ہے۔ سرخ ستارے نسبتاً ٹھنڈے خیال کئے جاتے ہیں۔ اوسطاً انکا سطحی ٹمپریچر چھ ہزار درجہ (۶۰۰۰) فارن ہائٹ معلوم کیا گیا ہے۔ زرد ستارے جیسا ہمارا سورج ہے۔ ان سے ہزار ہا درجہ زیادہ گرم ہیں۔ کبودی (ما فوق البنفشی) ستاروں کا ٹمپریچر (سطحی) ایک لاکھ درجہ فارن ہائٹ ہے۔

نوٹ:۔ معلوم ہونا چاہئے کہ یورپ اور امریکہ میں حرارت کی پیمائش دو قسم کے آلات سے کی جاتی ہے ایک قسم کو "فارن ہائٹ" اور دوسری کو "سینٹی گریڈ" کہتے ہیں۔ روس میں تیسری طرز کا آلہ پیمائش مستعمل ہے۔ نقطہ انجماد کے مقام کے فرق سے حرارت کے درجات قائم کئے جاتے ہیں۔ نتیجہ ایک ہی ظاہر کرتے ہیں لیکن "انچ" اور "میٹر" کی طرح طریق پیمائش الگ الگ ہے۔

(۸) ستاروں کی روشنی بڑے کام کی چیز ثابت ہوئی ہے، روشنی ہی کے رنگ ڈھنگ سے ستاروں کی جسامت۔ حرارت۔ رفتار۔ سمت رفتار۔ فاصلہ۔ کثافت (DENSITY) اور ارتقائی درجات معلوم کئے جا سکتے ہیں۔ معمولی اور فوٹو گرافی

دوربینوں کے علاوہ ریڈیائی دوربینیں اور ایسے ایسے آلات ایجاد ہو چکے ہیں جو روشنی کی لہریں اور دیگر ریڈیائی لہروں کو ثبت کر کے مذکورہ کیفیتیں ظاہر کرتے ہیں۔ جسامت اور حرارت سے متعلق تاروں کی روشنی کی نسبت اور وابستگی کی کیفیت ابھی بیان کی جا چکی ہے، اسی طرح آلات کے ذریعہ سے تاروں کی رفتار اور سمتِ رفتار کا اندازہ کر لیا جاتا ہے، کیونکہ یہ معلوم ہے، کہ روشنی ایک سکینڈ میں ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل چلتی ہے، اور یہ بھی معلوم ہے کہ تارے اپنے گرد گھومتے رہتے ہیں۔ یہی صورت فاصلہ دریافت کرنے کی ہے۔ منجملہ آلات ایک آلہ ہے جسکو وہ اسپیکٹروسکوپ" (SPECTROSCOPE) کہتے ہیں چونکہ روشنی ایک ہی یعنی مساوی فاصلہ پہ ایک ہی مستقل رنگ ڈھنگ رکھتی ہے اس لئے جس روشنی کو آلۂ مذکور ثبت کرتا ہے اس کی کیفیت کے معائنہ سے فاصلہ کا اندازہ کر لیا جاتا ہے،

روشنی کی امداد سے فاصلے دریافت کرنے سے متعلق مزید وضاحت ایک مثال دیگر بھی کی جاتی ہے، یہ آواز کی مثال ہے جب کوئی ریل گاڑی سیٹی بجاتی ہوئی ہماری طرف آتی ہے تو جتنی قریب آتی جاتی ہے اتنی ہی سیٹی کی آواز زوردار اور تیز تر ہوتی جاتی ہے اور جب وہی ریل گاڑی سیٹی بجاتی ہوئی ہمارے پاس سے روانہ ہوتی ہے تو جتنی دور دور وہ ہم سے ہوتی جاتی ہے، اتنی ہی سیٹی کی آواز ہلکی اور مدہم ہوتی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آواز خود کوئی چیز نہیں ہے، تصادم سے ہوا میں ایک خاص قسم کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ جب یہ لہریں ہمارے کانوں میں پہونچتی ہیں تو ہمارے کانوں کی مخصوص رگیں ان لہروں کو ہمارے دماغ تک پہونچا کر اس کیفیت کا احساس پیدا کرتی ہیں جسکو ہم آواز کہتے ہیں۔ غرضکہ جیسی جیسی سیٹی ہم سے قریب تر ہوتی جاتی ہے فاصلہ کم ہوتا جاتا ہے، اور فاصلہ کی کمی کے ساتھ ہوا کی لہریں مختصر ہو کر سمٹتی اور سکڑتی جاتی ہیں۔ اسطرح تموج ہوائی کی طاقت یکجا ہو کر ہمارے دماغ میں تیز آواز کا احساس پیدا کرتی ہے، جب سیٹی ہم سے دور تر ہوتی جاتی ہے، تو ہوا کی لہریں لمبی ہوتی جاتی ہیں۔ اور پھیلتی جاتی ہیں یہاں تک کہ جب وہ بہت لمبی ہو جاتی ہیں۔

ہیں تو ہمارے کانوں میں احساس پیدا کرنے کی قوت ان میں زائل ہو جاتی ہے
یہی صورت روشنی کی ہے۔ اپنے ماخذ کے قریب روشنی کی لہریں مختصر اور زور دار ہوتی
ہیں اور ماخذ سے دور پھیل جاتی ہیں اور روشنی کا رنگ اور اس کی تیزی مدہم ہوتی جاتی
ہے۔ ریڈیو اور سائنس کی اصطلاح میں اس کیفیت کو مختصر لہریں (SHORT WAVES
اور طویل لہریں (LONG WAVES) کہکر ظاہر کیا جاتا ہے۔

روشنی اور آواز میں فرق یہ ہے کہ آواز ہوا کی مخصوص لہروں کے احساس کا
نام ہے اور روشنی خود ایک مخصوص تموج ہے اگر ہوا نہ ہو تو آواز نہیں سنی جا سکتی لیکن روشنی
کے لئے ہوا کا ہونا یا نہ ہونا یکساں ہے۔ روشنی کی رفتار کے مقابلہ میں آواز کی رفتار
گیارہ سو فیٹ فی سیکنڈ ہے۔

۵۔ ستاروں کی کثافت یا ثقل DENSITY

جس طرح ستاروں میں روشنی اور جسامت کے اعتبار سے فرق ہے اسی طرح
کی اندرونی مادہ کی کیفیتیں بھی مختلف ہیں۔ بڑے بڑے ستاروں کی ہوائی شکل
ایسی ہے کہ ان کی "ڈین سٹی" (کثافتی یا غیر کثافتی کیفیت) ہمارے ایٹماسفیر کی
کثافت سے دس لاکھ مرتبہ کم ہے۔ اس کے برعکس بعض ستارے ایسے ہیں جن
کی "ڈین سٹی" ہماری زمین کی ہر شئے کی "ڈین سٹی" سے ہزاروں درجہ بڑھی ہوئی
ہے۔ مثلاً "سرس" (کلب جبار) ستارے کے ساتھی ستارے کی "ڈین سٹی" سیسے
کی "ڈین سٹی" سے چھ ہزار مرتبہ زائد ہے۔ "ڈین سٹی" کی وجہ ستاروں کی اندرونی
حرارت اور اندرونی دباؤ ہوتا ہے۔ جب یہ دونوں چیزیں کسی خاص حد تک
زائل ہو جاتی ہیں تو ستارے ایٹم بم کی طرح پھٹ جاتے ہیں۔

۶۔ ستاروں کے جھرمٹ

(۱) جسامت۔ کثافت اور روشنی کے فرق کے علاوہ ستاروں کی تفریق ایک اور طرح

سے بھی کی جاتی ہے۔ فضائے آسمانی میں بہت سے ستارے فرد ہیں یعنی اپنی اپنی منزل تنہا طے کر رہے ہیں۔ انہیں میں ہمارا آفتاب ہے جو اکیلا اپنے سیاروں کو لئے ہوئے "الی مستقر لہا" سفر کر رہا ہے اور اس کا کوئی دوسرا ساتھی نہیں۔ لیکن بہت سے ستارے ایسے ہیں جن کو دوہرے ستارے (DOUBLE STARS) کہتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ بہت سے ستارے ایسے دیکھنے میں آتے ہیں جو تعداد میں دو ہوتے ہیں اور باہم دگر وابستہ ہوتے ہیں یعنی باہمی کشش کے باعث ایک دوسرے کے گرد چکر لگاتے رہتے ہیں۔ بعض دوہرے ستارے اس قدر گتھے ہوتے ہوتے ہیں کہ بظاہر نظر ایک ہی ستارہ دکھائی دیتا ہے اور اس کی ثنویت دوربین سے بھی ظاہر نہیں ہوتی بلکہ صرف اسپکٹروسکوپ سے معلوم ہوتی ہے۔

(۲) بعض دوہرے ستارے برابر کے ہوتے ہیں مگر بعض اتنے غیر متناسب بھی ہوتے ہیں جیسے ہاتھی کے مقابلہ میں مچھر۔ ایک دوہرا ستارہ ایسا دیکھا گیا ہے جس کے درمیان ایک تیسرا جسم بھی موجود ہے جو مشتری سے پندرہ گنا اور زمین سے پانچ ہزار گنا زیادہ جسامت رکھتا ہے۔ ممکن ہے کہ یہ کوئی سیارہ ہو۔

(۳) ایک دوہرا ستارہ ایسا ہے جس کے دونوں سورج ہمارے سورج کی طرح کروی شکل نہیں رکھتے۔ وہ آپس میں اتنے قریب ہیں اور ان کی باہمی کشش اتنی زبردست ہے کہ گردش کی تیزی سے ان کی شکل بیضی ہوگئی ہے۔ ان دونوں ستاروں میں جو بڑا ہے اس سے ہائڈروجن گیس کے روشن فوارے سے نکلتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ یہ جلتی ہوئی ہوا سرخ شعلوں کی مینار کی شکل میں ہمارے نظام شمسی سے بھی زیادہ طویل معلوم ہوتی ہے۔

(۴) "سریس" ستارہ ایک مشہور و معروف ستارہ ہے۔ اس کا ایک ساتھی ہے جس کا رنگ سفید ہے اور وہ زمین سے بھی چھوٹا ہے، دوہرے ستاروں میں جو سب سے بڑا ستارہ ہے اس کا نام "ایپ سلون اوریگا" (اوریگا = ممسک العنان) رکھا گیا ہے۔ اس کا رنگ زرد ہے اور وہ ہمارے آفتاب سے ڈھائی سو مرتبہ جسیم تر ہے۔

اس کا ساتھی ایک تاریک اور سرد ستارہ ہے جس کا قطر ہمارے آفتاب کے قطر سے تین ہزار درجہ زیادہ ہے۔

(۵) دوہرے ستاروں کے علاوہ چار چار۔ پانچ پانچ اور اس سے بھی زیادہ آفتابوں کے نظام ہیں جن میں طرح طرح کے اور بہت خوبصورت رنگوں کے ستاروں کے مجموعے پائے جاتے ہیں۔ حقیقت یہ معلوم ہوتی ہے کہ فضاے بسیط میں ایسے ستاروں کی تعداد بہت کم ہے جو ہمارے سورج کی طرح تنہا سفر کر رہے ہیں۔ جھرمٹ والے ستاروں کی تعداد فرد ستاروں سے دو تہائی حصہ زیادہ ہے۔

اپنے گرد اور باہم ایک دوسرے کے گرد گھومنے کے علاوہ ہر جھرمٹ کا بحیثیت مجموعی بھی ایک مرکزِ کشش ہوتا ہے جس کے گرد وہ چکر لگاتے رہتے ہیں۔

مشہور قطب تارہ بھی تین ستاروں پر مشتمل ہے۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ یہ دوہرے۔ چوہرے ستارے اسی وقت بنے ہوں گے جب سارا عالم سمٹ سمٹکر بنا ہے۔

۷۔ ستاروں کی گردش

(۱) ہماری نظر میں ستاروں بھری فضا گول معلوم ہوتی ہے۔ چنانچہ اس فضا کے نقشے بھی گول بنائے جاتے ہیں۔ جن میں ستارے اور ستاروں کے قدرتی اور مصنوعی مجموعے یا حلقے دکھائے جاتے ہیں۔ پھر جس طرح زمین کے نقشوں میں شمال وجنوب قائم کئے جاتے ہیں اوسی طرح آسمانی دائرے میں شمال اور جنوب متعین کئے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ معلوم ہوتی ہے کہ ہم زمین پر سے ایک مخصوص ستارہ کو دیکھتے ہیں جو زمین کے قطب شمالی کی سمت میں ہمیشہ ایک ہی جگہ پر قائم نظر آتا ہے۔ اس ستارہ کو قطب تارہ کہتے ہیں۔ اور اسی ستارہ کا مقام آسمانی دائرے کا شمال قائم کیا گیا ہے۔

(۲) جو فرضی خطِ مستقیم زمین کے قطب شمالی کو مرکزِ زمین سے گزرتا ہوا قطب جنوبی

سے ملتا ہے وہی زمین کا محور یا ڈہرا ہے جس پر زمین شرقاً غرباً گردش کرتی ہے چونکہ زمین کے محور کے شمالی سرے کا رخ قطب تارہ کی جانب ہے اور زمین خود گھوم رہی ہے اس لئے آسمانی دائرے کے اندر ہم کو سب ستارے اور ستاروں کے جھرمٹ قطب تارہ کے گرد گھومتے دکھائی دیتے ہیں۔

(۳) آپ نے اکثر تیز رفتار ریل گاڑی یا موٹر میں سفر کرتے وقت دیکھا ہو گا کہ دائیں بائیں دور کے مناظر گھومتے ہوئے معلوم ہوتے ہیں چونکہ زمین اپنی محوری گردش کے علاوہ سورج کے بھی گرد چکر لگاتی رہتی ہے اور اپنا مقام فضا میں بدلتی رہتی ہے اس لئے جو حصہ فضائے آسمانی کا اہل زمین کو دکھائی دیتا ہے اس کے سب ستارے اپنا مقام بدلتے ہوئے نظر آتے ہیں یعنی طلوع و غروب کا منظر پیش کرتے رہتے ہیں مشاہدہ یہ بات ظاہر کرتا ہے کہ ہر چوبیس گھنٹوں کے بعد ستارے چار منٹ پہلے طلوع کرتے ہیں اور چار منٹ پہلے غروب ہوتے ہیں مثلاً اگر کوئی ستارہ پہلی مارچ کو شام کے سات بجے طلوع ہوا اور بارہ بجے رات کو غروب ہوا تو ساٹھ دن کے بعد وہ ستارہ ۲۹ را پریل کو دن کے تین بجے طلوع ہو گا اور آٹھ بجے شام کو غروب ہو گا۔ دن میں آفتاب کی روشنی کی وجہ سے دکھائی نہ دے گا۔

(۴) زمین کی گردشوں کا ایک اور نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ قطب تارہ کے پاس کے جھرمٹوں کے سوا جو شمالی حصۂ ارض میں سال بھر دکھائی دیتے ہیں باقی ستارے اور جھرمٹ موسم بدل بدلکر نظر آتے ہیں۔ کوئی کسی موسم میں۔ کوئی کسی موسم میں۔

(۵) بحیثیت مجموعی قطب تارہ ایسا معلوم ہوتا ہے جیسے کسی پہیے کی بہو نری ہو جس کے گرد ستارے گھوم رہے ہیں۔ اس بہو نری سے جسقدر کوئی ستارہ دور ہے اسی قدر اس کا دائرۂ گردش وسیع تر نظر آتا ہے۔

(۶) ستاروں کے متعلق اور باتیں معلوم کرنے کے لئے آئندہ بیانات ملاحظہ ہوں۔

چھٹا باب

فضائی فاصلے

آپ کے دیکھنے اور سننے میں کبھی نہ کبھی اس قسم کی پرانی روایتیں ضرور آئی ہونگی کہ ایک آسمان سے دوسرے آسمان تک پانسو یا ہزار برس کی راہ ہے وغیرہ وغیرہ۔ ان روایات کی کوئی قیمت اور وقعت آج ہو یا نہ ہو ان سے یہ نتیجہ ضرور نکلتا ہے کہ زمانہ قدیم سے آسمانی فاصلوں کے دریافت کرنے میں دلچسپی لی جارہی ہے۔ ظاہر ہے کہ اس زمانہ میں نہ تو علوم ریاضی نے اتنی ترقی کی تھی اور نہ مشاہدۂ عینی اتنا دور رس تھا کہ صحیح نتیجے اخذ کئے جاسکتے۔ فاصلوں کے اندازے یا تو محض خیالی ہوتے تھے یا اگر کوئی طریقۂ استدلال استعمال کیا جاتا تھا تو وہ ناقص ہوتا تھا۔

سب سے پہلے جو باقاعدہ کوشش زمین سے آفتاب کا فاصلہ معلوم کرنے کی کی گئی وہ ایک یونانی ہیئت داں "ارسٹارکس" نامی سے منسوب کی جاتی ہے جس نے تیسری صدی قبل مسیح میں یہ حساب لگایا کہ فاصلۂ مذکور چاند کے فاصلہ سے ۱۸ مرتبہ زیادہ ہوسکتا ہے۔ مشاہدہ میں یہ بات آچکی تھی کہ ۷ر اور ۲۱ر ماہ قمری کو جب چاند نصف روشن ہوتا ہے تو زمین اور چاند اور سورج کے مثلث میں چاند کے مقام پر تصویر نمبر ۲۷ کے مطابق زاویۂ قائمہ بن جاتا ہے:۔

"ارسٹارکس" کی پیمائش میں وہ زاویہ جو اس مثلث میں زمین کے مقام پر بنتا ہو ستاسی (۸۷) دقیقہ قائم ہوا اور اس نے تینوں زاویوں کی معلومات کی بنا پر حساب کرکے زمین سے سورج کا فاصلہ پینتالیس لاکھ (۴۵,۰۰,۰۰۰) میل ظاہر کیا جو آجکل کے مانے ہوئے فاصلے سے بیس مرتبہ کم ہے۔ یہ حساب اس لئے ناقص خیال کیا جاتا ہے کہ وہ ساعت معلوم نہیں ہو سکتی جب چاند بالکل پورے طور پر نصف روشن ہو اور زاویہ قائمہ بنائے۔ ایسے موقع پر زمین پر بھی جو زاویہ بنے گا وہ بچہتر (۷۵) دقیقہ ہونا چاہئے۔ اجسام سماوی سے متعلق پیمائش میں بال برابر بھی کمی بیشی لاکھوں کروڑوں درجہ فرق پیدا کر دیتی ہے۔ تاہم جس اصول پر یہ پیمائش کی گئی وہ بجائے خود صحیح تھا۔

آفتاب کا فاصلہ معلوم کرنے کے طریقوں میں ایک طریقہ عام فہم ہونے کے علاوہ دلچسپ بھی ہے۔ اس طریقہ کو ایک اطالوی ہیئت داں "کے سِنی" نامی نے ۱۶۷۳ء میں ایجاد کیا تھا۔ اور اس سے آج بھی کام لیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ بہت سیدھا سادہ اور اس معمولی سی بات پر سے مرتب ہوا ہے کہ جب آپ کسی قدر فاصلہ پر کسی شے کو پہلے الٹی آنکھ بند کرکے سیدھی آنکھ سے دیکھیں گے اور پھر سیدھی آنکھ بند کرکے الٹی آنکھ سے دیکھیں گے تو وہ شے اپنے مقام سے ہٹی ہوئی معلوم ہو گی۔ اگر پہلے سیدھی آنکھ سے دیکھا گیا ہے اور پھر الٹی آنکھ سے تو معینہ شے سیدھی طرف ہٹی ہوئی پائی جائے گی اور اگر پہلے الٹی آنکھ سے دیکھا ہے تو سیدھی آنکھ سے الٹی طرف ہٹی ہوئی ہو گی۔ تجربہ سے یہ بات ثابت ہوئی ہے کہ:-

(الف) معینہ شے کے اصلی اور نقلی مقام کے درمیان جو فصل پیدا ہوتا ہے، وہ اس فاصلہ سے خاص تناسب رکھتا ہے جو اس شے اور آنکھ کے درمیان ہے۔

(ب) معینہ شے جتنی دور آنکھوں سے ہو گی اسی نسبت سے فصل کم ہو گا، اور جتنی قریب ہو گی اسی نسبت سے فصل زیادہ ہو گا۔

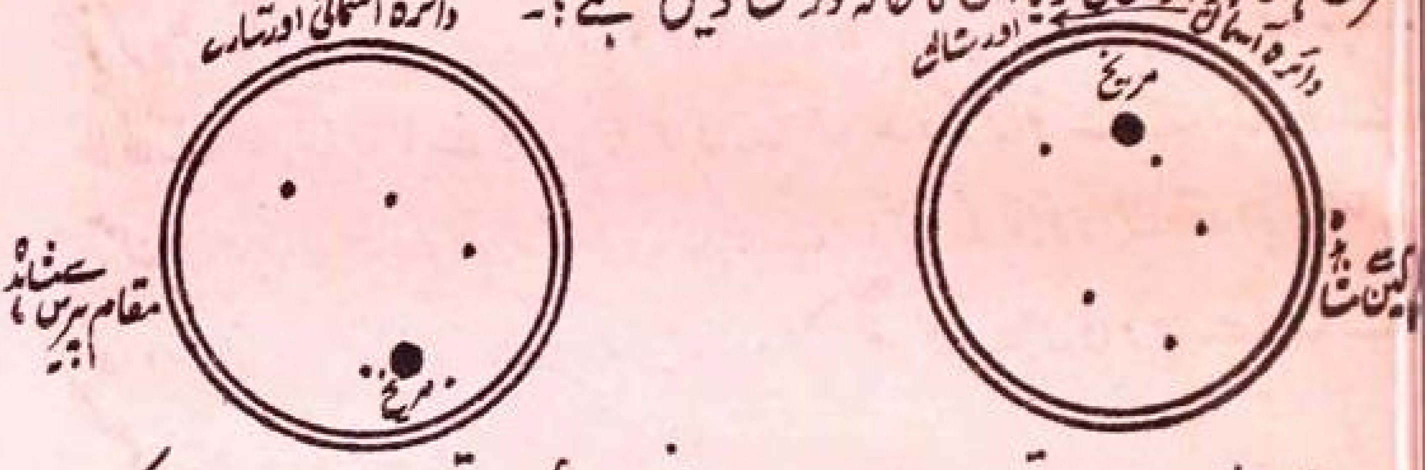
(ج) جتنا فصل آنکھوں کی پتلیوں کے درمیان ہے (تقریباً تین انچ) اسی نسبت سے بھی معینہ شے کے اصلی اور نقلی مقام میں فصل ہو گا۔

معینہ شے کے مقامی فصل کو انگریزی اصطلاحی زبان میں "پیرالکس" (PARALLAX)

کہتے ہیں۔ 'پیرالکس' معلوم کرنے کے لئے ہر شخص بہت آسانی سے ایک تجربہ کر سکتا ہے۔ اور وہ اس طرح کہ جہاں آپ کھڑے یا بیٹھے ہوں اور آپ کے سامنے کوئی شے مثلاً درخت ہو تو آپ اپنی آنکھوں اور اس درخت کے درمیان اپنی انگلی کھڑی کرکے پہلے ایک آنکھ سے انگلی اور درخت کی سیدھ میں دیکھئے اور پھر سر کو جنبش دئے بغیر اور انگلی کو اسی مقام پر رکھکر دوسری آنکھ سے انگلی کو دیکھئے دوسری آنکھ سے دیکھنے پر آپ کو اپنی انگلی درخت سے ہٹی ہوئی معلوم ہو گی۔ اگر آپ کی انگلی آنکھوں کے قریب ہے تو فصل زیادہ ہوگا اور اگر ذرا دور ہے تو فصل کم ہوگا۔ چونکہ آنکھیں بہت دور تک کام نہیں دیتیں اور دونوں آنکھوں کی پتلیوں کے درمیان فاصلہ بھی بہت کم ہے اس لئے اگرچہ یہ طریقہ اصولاً ٹھیک ہے محض آنکھوں کو اس طرح کام میں لاکر دور کے اجسام کے 'پیرالکس' معلوم نہیں ہو سکتے۔ اگر آپ کسی دور کی چیز کا 'پیرالکس' دریافت کرنا چاہتے ہیں مثلاً کسی دور کے درخت کا تو آپ کو چاہئے کہ آپ اس درخت سے بھی آگے کسی اور شے کا پس منظر قائم کریں اور درخت کو اس پس منظر کی سیدھ میں لاکر پہلے کسی ایک مقام سے دیکھیں اور پھر دائیں یا بائیں دس بیس قدم خط مستقیم میں ہٹکر کسی دوسرے مقام سے دیکھیں۔ یہ دو مقامات آپ کی دو آنکھوں کے قائم مقام ہونگے اور آپ کو درخت کا 'پیرالکس' پس منظر شے کی نسبت سے معلوم ہو جائے گا۔ اسی اصول کو کام میں لایا جاکر سیاروں اور ستاروں کے 'پیرالکس' معلوم کئے جاتے ہیں۔ اور 'پیرالکس' معلوم کرکے فاصلے قائم کئے جاتے ہیں کیونکہ بحساب ریاضی کسی شے کے فاصلے اور اس کے 'پیرالکس' کی مقدار متعین ہو چکی ہے۔ نکتہ صرف یہ ہے کہ اُن دو مقامات کا درمیانی فاصلہ جہاں سے سیارہ یا ستارہ دیکھا جائے جسقدر زیادہ ہوگا اسی قدر 'پیرالکس' ٹھیک طور سے معلوم ہوگا۔

طریقۂ مذکور سے آفتاب کا فاصلہ دریافت کرنے کے لئے اولاً سیارۂ مریخ سے کام لیا گیا۔ کیونکہ یہ سیارہ اور بڑے سیاروں کے مقابلہ میں زمین سے قریب

ترین مقام پر (تین کروڑ چالیس لاکھ میل کے فاصلہ پر) آجاتا ہے۔ پہلا مرحلہ یہ تھا کہ خود مریخ کا فاصلہ معلوم کیا جائے۔ چنانچہ ۱۶۷۳ء میں مریخ کو بیک وقت دو مختلف مقامات سے دیکھا گیا۔ ایک پیرس (پایہ تخت فرانس) سے اور دوسرے کین، (فرانسیسی مقبوضہ گائنا) سے۔ دونوں مقامات کے درمیان چار ہزار پانچ سو میل کا فاصلہ تھا۔ مریخ کے پس پشت جن ستاروں سے پس منظر کا کام لیا گیا اور جتنا مریخ ہٹا ہوا دکھائی دیا اس کا خاکہ درج ذیل ہے:۔



اس مشاہدہ سے تصویر نمبر ۲ ریاضی قائم ہوتی ہے پیرس سے دیکھنے پر مریخ 'ب' مقام پر اور 'کین' سے 'الف' مقام پر ظاہر ہوا۔ اور اس طرح 'پیرس'، 'کین' اور 'مریخ' کا ایک مثلث بن گیا۔ اس مثلث کے تینوں زاویے اور ایک ضلع 'پیرس'۔'کین' کی لمبائی معلوم ہونے کی وجہ سے مریخ کا زمین سے فاصلہ بآسانی معلوم ہو گیا۔ (ملاحظہ ہو تصویر نمبر ۲)۔

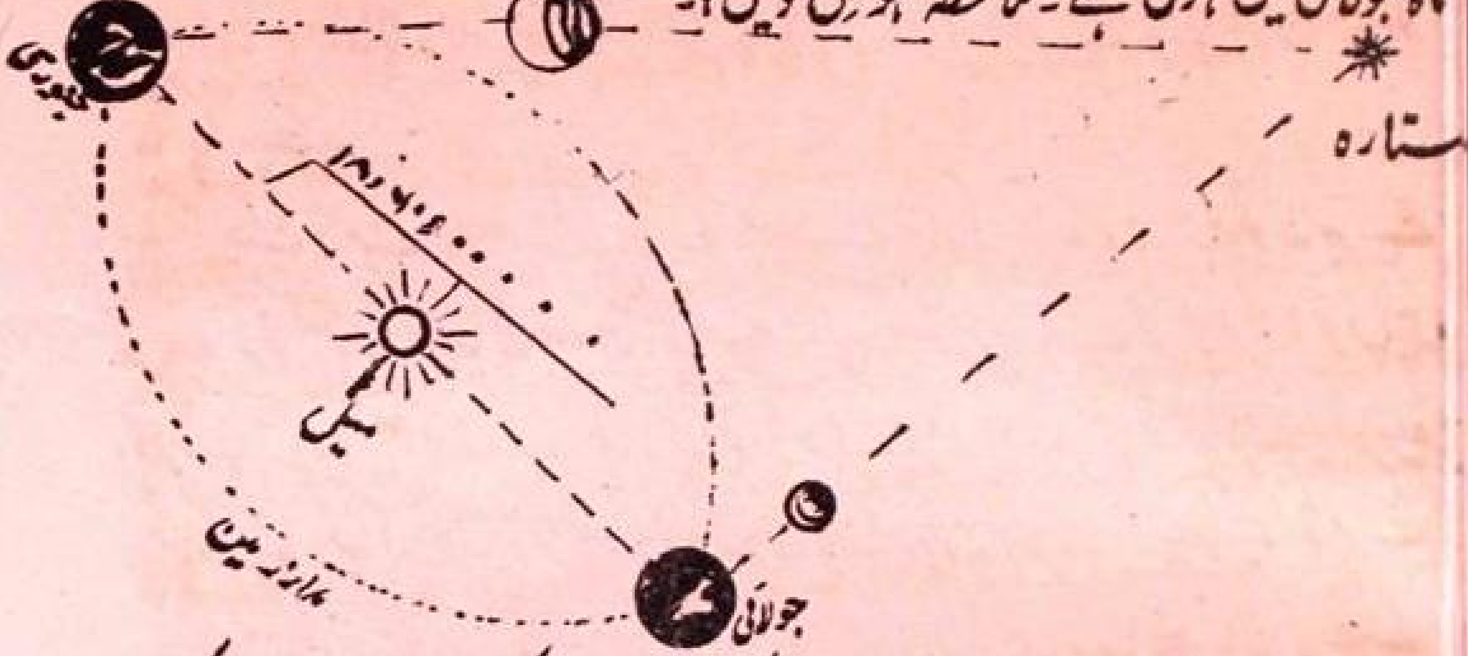
مریخ کا فاصلہ دریافت ہو جانے کے بعد اس کے ذریعہ سے آفتاب کا پیرالکس نو اعشاریہ پانچ (۹٫۵) دقیقہ قائم کیا گیا اور زمین و آفتاب کا درمیانی فاصلہ آٹھ کروڑ ستر لاکھ (۸,۷۰,۰۰,۰۰۰) میل قرار پایا جو آج کل کے حساب سے اونسٹھ لاکھ (۵۹,۰۰,۰۰۰) میل کم ہے۔

اس کے بعد ۱۸۹۸ء میں ایک بہت چھوٹا سیارہ 'ایروس' دریافت میں آیا۔ اس سیارہ کا ذکر 'سیارہ ہائے کوچک' کے باب میں اس تمہید کے ساتھ کیا گیا ہے کہ یہ سیارہ اگرچہ بہت چھوٹا ہے لیکن بہت اہم خیال کیا جاتا ہے۔ اہمیت کی وجہ یہ ہے کہ یہ سیارہ ایک وقت ایک کروڑ چالیس لاکھ

میل سے بھی کم فاصلہ پر اپنے مدار پر گھومتا ہوا زمین کے قریب آجاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ مریخ کے مقابلہ میں اس سیارہ سے بوجہ قریب تر ہونے کے آفتاب کا 'پیرالکس' بہتر طور پر معلوم ہو سکتا ہے۔ چنانچہ ۱۹۰۰ء میں 'ایروس' کا مشاہدہ و معائنہ کئی مقامات سے کیا گیا اور دس سال کی محنت اور کاوش کے بعد آفتاب کا 'پیرالکس' آٹھ اعشاریہ اسی (۸٫۸۰) دقیقہ دریافت ہوا اور اس حساب سے آفتاب کا فاصلہ نو کروڑ اونتیس لاکھ (۹٫۲۹٫۰۰٫۰۰۰) میل قائم کیا گیا جس کو اب نو کروڑ تیس لاکھ میل شمار کیا جاتا ہے کیونکہ انگریزی میں اس عدد کو ترانوے ملین کہنا بانوے ملین نو سو ہزار کہنے کے مقابلہ میں آسان تر ہے۔ اس کے علاوہ اس مقدارِ فاصلہ کو اوسطاً فاصلہ سمجھنا چاہئے کیونکہ زمین کا مدار بیضوی ہے جس کی وجہ سے آفتاب کبھی زمین سے قریب ہوتا ہے اور کبھی دور۔

(نظام شمسی کے اجسام کے فاصلے معلوم کرنے کے بعد دوسرا مرحلہ ستاروں کے فاصلے دریافت کرنے کا ہے۔ اگرچہ اب طرح طرح کے سائنسی آلات ایجاد ہو گئے ہیں جن سے فاصلہ دریافت کرنے کا کام لیا جاتا ہے لیکن 'پیرالکس' کا طریقہ بدستور جاری ہے۔ جس ستارے کا فاصلہ معلوم کرنا ہوتا ہے اس کا پس منظر حسب طریقہ مندرجہ بالا قائم کر کے 'پیرالکس' دریافت کیا جاتا ہے۔ نظر کو تیز کرنے کا کام تو دوربینوں سے لیا ہی جاتا ہے لیکن چونکہ ستارے بہت دور دور دراز فاصلوں پر واقع ہیں اس لئے ظاہر ہے کہ ان دو مقامات کا جہاں سے ستارے دیکھے جائیں درمیانی فاصلہ جس قدر ممکن ہو زیادہ ہونا چاہیے ورنہ 'پیرالکس' معلوم نہیں ہو سکتا۔ اس کی ترکیب پہلے یہ سوچی گئی کہ زمین کے خطِ استوا کے دو بالمقابل مقامات سے دیکھا جائے۔ دونوں مقامات کا درمیانی فاصلہ یعنی زمین کے قطر کی لمبائی آٹھ ہزار میل کے قریب ہے لیکن ستاروں کی دوری کی وجہ سے یہ فاصلہ بھی کارآمد ثابت نہیں ہوا۔ اس لئے اب دوسری ترکیب سے کام لیا جاتا ہے۔ وہ یہ کہ ستاروں کو زمین کے دو مقامات سے دیکھا جاتا ہے ایک تو وہ

مقام جہاں زمین اپنے مدار پر ماہ جنوری میں ہوتی ہے اور دوسرا وہ مقام جہاں ماہ جولائی میں ہوتی ہے۔ ملاحظہ ہو شکل ذیل:۔



ہر دو مقامات کا درمیانی فاصلہ اٹھارہ کروڑ ساٹھ لاکھ میل دور ہے لیکن یہ فاصلہ بھی "پیرالکس" معلوم کرنے کے لئے زیادہ کارآمد نہیں کیونکہ تارے کھربوں اور سنکھوں میل دور ہیں جس کی وجہ سے دائرۂ آسمانی میں بہ مشکل ہٹے ہوئے مقامات کا فصل دکھائی دیتا ہے۔

ستاروں کے فاصلوں کی پیمائش کی ابتدا ۱۸۳۸ء سے ہوئی ہے لیکن یہ اس قدر مشکل کام ہے کہ اب تک صرف بارہ سو کے قریب تاروں کے "پیرالکس" معلوم ہو سکے ہیں حالانکہ فاصلہ معلوم کرنے کا قاعدہ کلیہ (FORMULA) مرتب ہو چکا ہے۔ اور ماہرین اب محیط آسماں کے ایک دقیقہ کا سولہ ہزارواں حصہ تک ناپ سکتے ہیں۔

ایک تارہ جس کا نام "قنطورز" (CENTAURUS) ہے سب تاروں سے زیادہ ہم سے قریب ہے۔ اس کا "پیرالکس" اعشاریہ اوناسی (۰٫۷۹) دقیقہ ہے۔ "فارمولا" کے مطابق اس کا فاصلہ الفاظ میں دو سنکھ پچاس کھرب اور اعداد میں (۲٫۵۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰) میل قرار پاتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ مکڑی کا ایک پاؤنڈ (آدھ سیر کے قریب) جالا زمین کے خطِ استوا کی لمبائی پر بچھایا جا سکتا ہے۔ زمین سے چاند تک پھیلانے کے لئے دس پاؤنڈ

جانے کی ضرورت ہوگی اور سورج تک پہونچانے کے لئے تین ہزار سات سو بارہ (۳۷۱۲) جالادکار ہوگا مگر ستارۂ مذکور تک فاصلہ کے لئے پانچ لاکھ ٹن چاہیے۔

جب قریب ترین ستارے کے فاصلہ کے شمار کی یہ کیفیت ہے تو ظاہر ہے کہ بعید تر فاصلوں کا بیان بہت مشکل ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پچھلے زمانوں میں بھی بڑے بڑے فاصلوں کے اظہار میں مشکل محسوس ہوئی ہوگی جبھی تو قدمانے یہ طریقہ بیان اختیار کیا کہ فلاں مقام دہ روزہ راہ ہے یا دس منزل دور ہے یا ایک مقام سے دوسرے مقام تک ہزار اور پانچ سو برس کی راہ ہے، آج بھی ستاروں کے فاصلے بیان کرنے کے سلسلہ میں یہی طریقہ جاری ہے، فرق صرف یہ ہے کہ پہلے پیمایش کا معیار یہ تھا کہ دن بھر میں آدمی کتنا چل سکتا ہے، اور آج یہ معیار ہے کہ روشنی کتنی تیز چلتی ہے، گول اعداد میں روشنی ایک سیکنڈ میں ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل کا فاصلہ طے کرتی ہے، اور ایک سال میں تقریباً ساٹھ کھرب میل۔ (۶۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰) جو فاصلہ روشنی ایک سال میں طے کرتی ہے، اس کو بیان کی آسانی کے لیے ایک نوری سال مانا جاتا ہے اور ستاروں کے فاصلے نوری سال میں ظاہر کیے جاتے ہیں۔ جس ستارہ کا ابھی ذکر کیا گیا ہے اس کا فاصلہ میلوں کے بجائے چار صحیح ایک بٹہ تین (۴ ⅓) نوری سال کہا جاتا ہے اس کو اس طرح بھی بیان کیا جاتا ہے کہ ستارۂ مذکور کی روشنی زمین تک ۴ ⅓ سال میں پہونچتی ہے۔

نوٹ ۱:- تقریباً سب فاصلے گول اعداد میں ظاہر کیے جاتے ہیں۔ چونکہ آئندہ ترمیم بھی ممکن ہے اس لئے کسی وقت کے قائم کیے ہوئے فاصلہ کو قطعی طور پر آخری لفظ نہیں سمجھنا چاہیے۔ چند دیگر ستاروں کے فاصلے بھی ملاحظہ ہوں:

(۱) مشہور سریئ ستارہ (کلب جوزا) نو ۹ نوری سال دور ہے۔ آٹھ ستارے اور بھی ہیں جو آفتاب سے دس دس نوری سال دور ہیں۔

(۲) دیگا، ستارہ چھبیس (۲۶) نوری سال کی دوری پر ہے۔

(۳) "آرکٹورس" ستارہ اکتالیس (۴۱) نوری سال دور ہے۔

(۴) بیت الجبیش، ایک سو نوے (۱۹۰) "عقد ثریا"، تین سو پچاس (۳۵۰) اور زحل پانچ سو چالیس (۵۴۰) نوری سال کے فاصلہ پر ہیں۔

(۵) "ہرقل" نام کے ستاروں کا جھرمٹ چھتیس ہزار (۳۶۰۰۰) نوری سال دور ہے۔

ستاروں کے باہمی فاصلے بھی اسی نمط پر ہیں اور اس قدر دراز ہیں کہ ستاروں کے باہمی تصادم کا کوئی احتمال نہیں۔ ان فاصلوں میں کمی بیشی ضرور ہے بعض مقامات پر ایسے گتھے ہوئے اور ملے جلے معلوم ہوتے ہیں کہ شاید ان کے فاصلے نوری سالوں کی بجائے نوری مہینے یا نوری ہفتے ہوں۔ پھر بھی ستاروں کی گردش اور ان کے باہمی فاصلے تصادم کی شکل پیدا کرنے کے متقاضی نہیں۔

اگر اس ساری فضا کا جس میں یہ ستارے واقع ہیں اور جس کو ہم عالم کہکشان کہتے ہیں کوئی نقشہ پندرہ میل مربع کے اسکیل سے بنایا جائے تو اس میں ہمارا آفتاب اپنے سیاروں سمیت ایک کی حیثیت رکھے گا۔

اجسام سماوی کے فاصلے دریافت کرنے کے سلسلہ میں پیرالکس اکا وہ فارمولا جس کا ذکر سطور مندرجۂ بالا میں کیا گیا ہے حسب ذیل ہے:۔

$$\frac{۳٫۲۶}{پ} = ف$$

پ، سے مراد "پیرالکس" اور "ف" سے فاصلۂ مطلوبہ۔ یعنی اگر پیرالکس کے عدد سے (۳٫۲۶) کے عدد کو تقسیم کیا جائے گا تو نوری سالوں میں ستارہ کا فاصلہ معلوم ہو جائے گا۔ مثلاً ستارۂ متذکرۂ صدر "قنطورس" کا پیرالکس، اعشاریہ اوناسی (۰٫۷۹) کے قریب ہے۔ تقسیم اس طرح ہو گی۔

$$۳٫۲۶ = \frac{۳۲۶}{۱۰۰} \text{ اور } ۰٫۷۹ = \frac{۷۹}{۱۰۰}$$

$$\frac{۳۲۶}{۱۰۰} \times \frac{۱۰۰}{۷۹} = \frac{۳۲۶}{۷۹} = ۴\frac{۱۰}{۷۹}$$

$$۷۹)۳۲۶(۴$$
$$\underline{۳۱۶}$$
$$۱۰$$

گذشتہ بیان میں یہ فاصلہ ۴½ نوری سال ظاہر کیا گیا ہے۔ بعض

ماہرین کے نزدیک فاصلۂ مذکور رہا ہے۔ اختلاف کی وجہ کسور اعشاریہ وغیرہ کا فرق ہو سکتا ہے۔

ظاہر ہے کہ اس "فارمولا" کی بنیاد وہ تناسب ہے جو "پیرالکس" اور آنکھوں کی پتلیوں کے فصل کے درمیان ہے اور جو "پیرالکس" اور فاصلۂ مطلوبہ کے درمیان ہے۔ اس لئے اگر دو مقامات سے (جن کو آنکھوں کا قائم مقام سمجھنا چاہئے) کسی آفاقی شے کو بیک وقت دیکھا جائے تو تناسب معلومہ کے حساب سے یہ بات معلوم کی جا سکتی ہے کہ جتنا فاصلہ مقامات مذکور کے درمیان ہے اس سے کے مرتبہ زائد وہ آسمانی شے زمین سے دور ہے۔ مثلاً چاند کا "پیرالکس" زمین کے قطر کے دونوں سروں سے دیکھ کر معلوم کیا گیا تو ایک درجہ چوبیس دقیقہ اور پانچ لمحہ ظاہر ہوا۔ تناسب کے لحاظ سے اس کے یہ معنی ہوئے کہ زمین اور چاند کا فاصلہ زمین کے قطر سے ۱۴ر۳۰ مرتبہ زائد ہے یعنی ۲,۳۸,۸۵۷ میل ہے۔

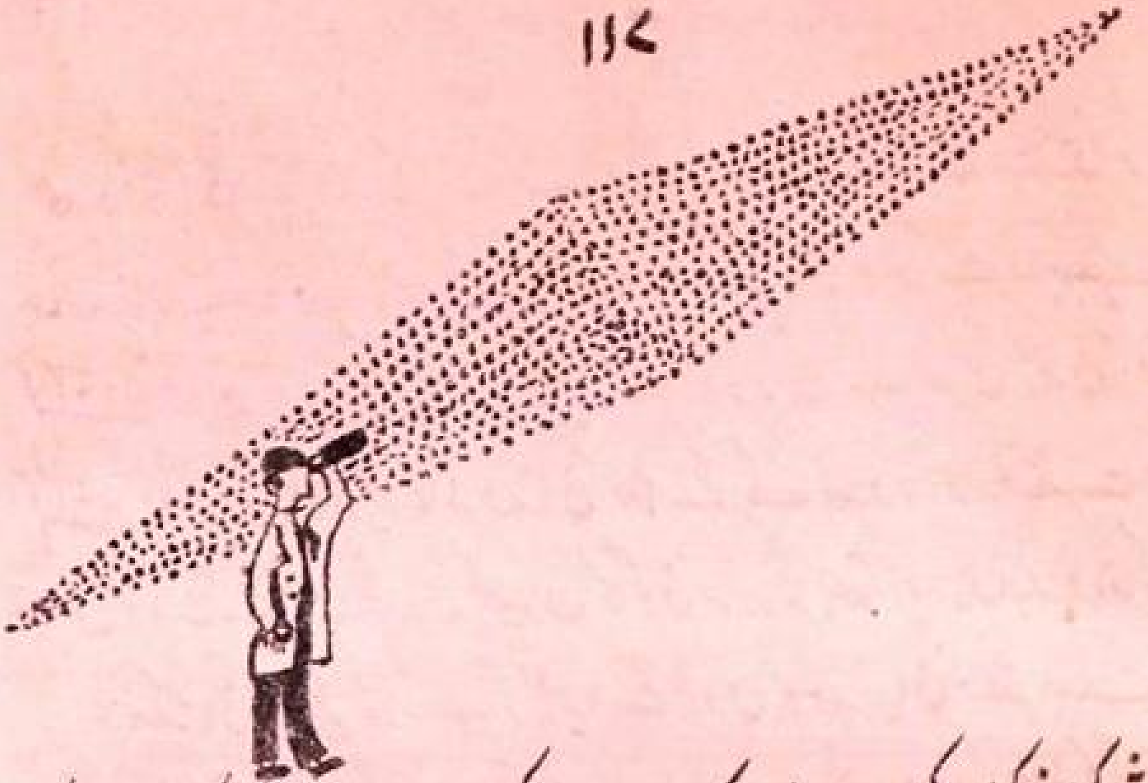
ساتواں باب

عالمِ کہکشان

۱۔ ابھی بیان کیا جا چکا ہے کہ ستاروں بھری فضاے آسمانی کو دائرے کی شکل میں تصور کیا جاتا ہے۔ رات کے وقت اس دائرے کا نصف حصہ ہم کو اس طرح نظر آتا ہے جیسے کوئی بڑا پیالہ ہمارے سر پر اوندھا کر دیا گیا ہو اور اس پیالہ کی سطح میں ستارے جڑ دیئے گئے ہوں۔ زمین کی دوسری سمت جہاں روز روشن ہوگا آسمان اسی طرح اوندھے پیالہ کی شکل میں ہوگا لیکن سورج کی روشنی کی وجہ سے وہاں ستارے دکھائی نہیں دیں گے۔ ظاہر ہے کہ اس دوسرے پیالہ کی سطح بھی ستاروں سے بھری ہوئی ہے۔ اس طور پر اگر یہ تصور قائم کیا جائے کہ ایک پیالہ دوسرے پیالہ پر اوندھا کر کے رکھدیا گیا ہے تو ستاروں کے ایک مکمل دائرے کی شکل نمایاں ہوگی۔ اب اگر خیال کو اور وسعت دیجائے اور یہ سمجھا جائے کہ ان دو پیالیوں کی محض سطح ہی ستاروں سے بھری ہوئی نہیں ہے بلکہ ان کا اندرونی جوف بھی ستاروں سے بھرا ہوا ہے تو آپ کو ساری ستاروں بھری فضا ایک بڑی گیند کی شکل میں نظر آئے گی جو ستاروں کے موتیوں سے بنی ہوئی ہے۔ اور جس طرح کرۂ قمر کی سطح ہم کو چپٹی نظر آتی ہے اسی طرح یہ گول گیند بھی ہم کو

جلیبی تھالی کی شکل میں دکھائی دے گی۔

۴۔ اس جلیبی تھالی میں یا واژگون پیالہ کی اندرونی سطح میں اکثر اوقات خصوصاً جب ہوا بہت صاف اور شفاف ہوتی ہے ایک روشن ستاروں بھری کمان سی نظر آتی ہے تھالی کو نصفا نصف کر دیتی ہے۔ درحقیقت یہ کمان واژگون پیالہ کی اندورنی سطح محدب کا وہ حصہ ہے جہاں تک ہماری خالی نظر پہونچتی ہے۔ یہ حصہ ستاروں اور دیگر روشن و تاریک اجسام سے بھرا ہوا ہے اور بہتے ہوئے دریا یا سڑک کی شکل میں دکھائی دیتا ہے۔ اسی سراب کے اندر کسی جگہ ہمارا آفتاب اور ہم واقع ہیں۔ ابھی ریل گاڑی کی مثال دی جا چکی ہے کہ آس پاس کے مناظر گھومتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ اگر آپ نے غور کیا ہوگا تو مناظر صرف گھومتے ہی نہیں دکھائی دیتے ہیں بلکہ جس مقام پر چلتی ہوئی ریل گاڑی ہوتی ہے اس مقام کے نقطہ سے تمام مناظر داہنے سے بائیں یا بائیں سے داہنے نصف دائرے یا کمان کی شکل میں نظر آتے ہیں۔ اسی طرح چونکہ ہم آفتاب کے ساتھ تیزی سے چل رہے ہیں ستاروں کے یہ دور دراز مناظر ہم کو کمان کی شکل میں نظر آتے ہیں اور چونکہ ہم گھوم بھی رہے ہیں اس لئے یہ کمان بھی کسی گول دائرے پر رواں معلوم ہوتی ہے۔ اس کی کیفیت سے ایک اور بات بھی آسانی سے سمجھ میں آسکتی ہے، وہ یہ کہ جس طرح ریل گاڑی جس میں ہم سوار ہیں اس مقام پر ہوتی ہے جہاں سے دائرہ بنتا ہوا معلوم ہوتا ہے اسی طرح ہمارے آفتاب اور ہماری زمین کا بھی وہ مقام ہونا چاہیئے جس کو دائرہ کی تکلیثی یا کمان کی نوک کہہ سکتے ہیں۔ یعنی ہمارا مقام دائرے کے مرکز سے بہت دور ہے اور ہم گھومتے ہوئے ایک مخصوص ستاروں بھری فضا کو کمان کی شکل میں اس طرح دیکھتے ہیں جیسے دائرے کے ڈھرے کے نچلے سرے کے پاس کوئی گردش میں مبتلا شخص اس ڈھرے کے بالائی سرے کی جانب ستاروں کو کمان کی شکل میں گھومتا ہوا دیکھ رہا ہو۔ شکل ذیل ملاحظہ ہو۔



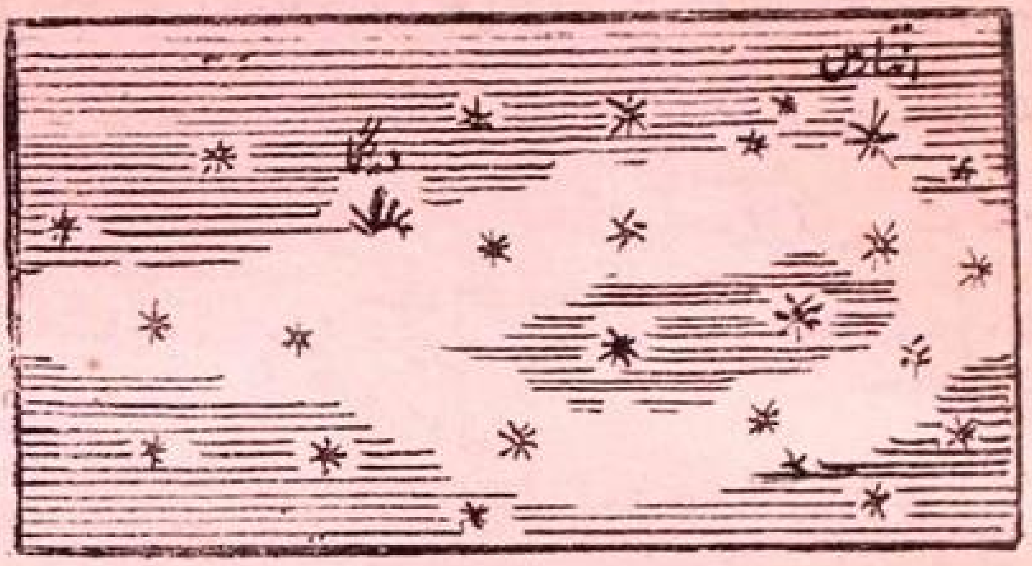
۳۔ جس شے کو ہم نے کمان کی طرح بیان کیا ہے اس کو عرف عام میں کہکشاں کہتے ہیں بہ اعتبار لغت کاہکشاں اس راستہ کو کہتے ہیں جو نرم یا ریتیلی زمین پر گھاس کے پودے اور گچھے گھسٹنے سے بن جائے۔ مندرجہ بالا خاکہ میں ایک آدمی دوربین لئے ہوئے کہکشاں کی لمبائی میں دیکھ رہا ہے، اس لمبائی میں تاحد نظر اس کو تارے ہی تارے نظر آتے ہیں، البتہ جب کمان یعنی کہکشاں کے دائیں بائیں نظر ڈالی جاتی ہے تو دوسری کیفیت پائی جاتی ہے یعنی دور دور تک ستارے پھیلے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ تاہم ایسے مقامات آتے ہیں جہاں ستاروں کی حد ختم ہو جاتی ہے۔ اور اس حد سے آگے فضا میں تارے نظر نہیں آتے، ان تاروں کو کسی درخت کی ایسی شاخوں سے تشبیہ دیجاتی ہے جو پتوں سے بھری ہوئی درخت کے تنہ (کہکشاں) کے اِدھر اُدھر پھیل گئی ہوں، یہ وہی تارے ہیں جن کو ہم روزمرہ کہکشاں سے علحدہ دیکھتے ہیں۔ مگر حقیقت میں وہ کہکشاں سے الگ نہیں ہیں بلکہ اوسی کا جزو ہیں فرق صرف یہ ہے کہ وہ کہکشاں کے دائیں بائیں ذرا بکھرے ہوئے ہیں اس لئے صاف صاف نظر آتے ہیں اور فضائی خلاؤں کا منظر اس طرح پیش کرتے ہیں جس طرح درخت کے پتوں سے آسمان دکھائی دیتا ہے۔ اس کے برعکس خود کہکشاں بے شمار ستاروں سے بھری ہوئی ہے مگر فاصلہ کی وجہ سے اس کے ستارے دھندلے اور باہم گتھے ہوئے سے دکھائی دیتے ہیں اور کہکشاں ایک روشن سڑک کی طرح

علیحدہ نظر آتی ہے جس کے ایک سرے پر ہمارا آفتاب واقع ہے یعنی وہ مقام جہاں خاکہ میں دوربین سے مشاہدہ کرنے والے آدمی کا سر ہے۔ بہیئت مجموعی کہکشانی کمان اور اس کے دائیں بائیں ستاروں سے بھری ہوئی فضا کو "عالم کہکشاں" کہتے ہیں۔ یہ عالم فضائی خلا کے ایک محدود اور مختصر سے حصہ میں سطح معلق واقع ہے جیسے شہد کی مکھیوں کا کوئی تہ برتہ جھتا ہوا میں پرواز کر رہا ہو۔

کہکشانی خاکہ میں آپ دیکھیں گے کہ اس کا درمیانی حصہ بہت دبیز اور چوڑا چکلا ہے۔ یہ حصہ "برج قوس" کی طرف واقع ہے اور عالم کہکشاں کا مرکز خیال کیا جاتا ہے۔ دور و نزدیک کے سب ستارے جن میں ہمارا آفتاب بھی شامل ہے اپنے اپنے رستوں پر رواں دواں اس مرکز کے گرد گھوم رہے ہیں۔ لیکن اس امر کی بابت کہ مرکزی رقبہ کے اندر کیا شے ہے جو سب ستاروں کو اپنی طرف کھینچ رہی ہے ابھی تک کچھ حال معلوم نہیں ہو سکا ہے۔ یہ خیال کہ مرکز میں شاید کوئی عظیم الجثہ ستارہ ہے جو اپنی کشش سے سارے عالم کہکشاں کو گھما رہا ہے قابل اعتنا نہیں سمجھا جاتا۔ تاہم چونکہ اس مقام پر بے شمار ستارے گتھے ہوئے معلوم ہوتے ہیں اس لئے قیاس کیا جاتا ہے کہ غالباً ان ستاروں کے گچھوں کی ہی کشش کام کر رہی ہے۔ اس قیاس کی بنیاد پر تمثیلاً بیان کیا جاتا ہے کہ کہکشانی نظام کا مرکز کشش جمہوری نوعیت کا ہے اور نظام شمسی کی طرح نہیں ہے جس میں آفتاب ڈکٹیٹر یا جابر بادشاہ کی حیثیت سے اپنے سیاروں کو اپنا غلام بنائے ہوئے ہے۔

خلاصہ یہ کہ کہکشاں کے مرکزی رقبہ کی کوئی قابل یقین کیفیت معلوم نہیں ہو سکی ہے۔ اس کی ایک خاص وجہ یہ ظاہر کی جاتی ہے کہ اس رقبہ میں ایسے تاریک بادل آڑے آ جاتے ہیں جن کے آر پار چند بیرونی ستاروں کے علاوہ کچھ دکھائی نہیں دیتا۔ یہ بادل فضائی خلا کی تاریکیوں سے علیحدہ کوئی ایسی چیز ہیں جسکو کائناتی مادے پر مشتمل خیال کیا جا سکتا ہے۔ علاوہ ازیں اس مرکزی حلقہ

کے قریب کہکشانی سڑک دو شاخہ ہو جانا معلوم ہوتی ہے گویہ دونوں شاخیں آگے چلکر نقشہ ذیل کے مطابق پھر مل جاتی ہیں:-



غرضکہ مشاہدہ و قیاس پر مبنی عالمِ کہکشاں کا یہ منظر ہے جو ماہرین پیش کرتے ہیں۔ اس کی شکل و صورت کو عینک کے محدب شیشہ یا تھالی کے مشابہ بیان کیا جاتا ہے اور اس کی وسعت و دبازت کی یہ کیفیت ظاہر کی جاتی ہے کہ اس کا قطر ایک لاکھ نوری سال کا طول رکھتا ہے اور اس کے درمیانی حصہ کی دبازت شاید قطر کا ۱/۵ حصہ یعنی بیس ہزار نوری سال ہے۔ ہمارا آفتاب ایک کنارے کی طرف مرکز سے قطر کے تقریباً ۱/۳ فاصلہ پر یعنی تیس ہزار نوری سال کی دوری پر ہے۔ جس جگہ ہمارا آفتاب ہے وہاں تھالی کی دبازت تقریباً دس ہزار نوری سال تصور کی جاتی ہے گو دبازت کی کسی جگہ کوئی خاص تعیین نہیں کی جا سکتی۔

اس سے پیشتر بیان کیا جا چکا ہے کہ اس عالمِ کہکشاں میں سب تارے مرکز کے گرد اپنے اپنے راستوں پر رواں دواں ہیں۔ اس کی صورت یوں بیان کی جاتی ہے کہ سب تارے مرکز کے گرد یا بالفاظِ دیگر سارا عالمِ کہکشاں بہ ہیئت مجموعی اپنے مرکز پر چھ لاکھ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے لٹو کی طرح گھوم رہا ہے۔ یہ تو کون کہہ سکتا ہے کہ وقتِ آفرینش سے اس نے کتنے چکر کھائے ہوں گے لیکن اس حساب سے کہ ہماری زمین کو بنے ہوئے یعنی جمادی شکل اختیار کئے ہوئے قیاسی طور پر تقریباً تین ارب سال گذرے ہیں اندازہ کیا جاتا ہے کہ ٹھوس

زمین کی تشکیل کے وقت سے ہمارا آفتاب عالم کہکشان میں اپنے مرکز کے چاروں طرف بارہ چکر لگا چکا ہے۔ ایک ماہر (پروفیسر گیمو) کے خیال سے نظام کہکشانی کی تشکیل کے وقت سے آفتاب بیس چکر لگا چکا ہوگا۔ بعض کی رائے میں آفتاب پچیس کروڑ سال میں اپنا ایک چکر پورا کر لیتا ہے اور بعض کے نزدیک مثلاً پروفیسر گیمو کے حساب سے بیس کروڑ سال میں۔ آفتاب کے بیان کے سلسلہ میں (ملاحظہ ہو باب دوئم) یہ بات ظاہر کی جا چکی ہے کہ آفتاب اپنے مدار پر دو سو میل فی سکینڈ کی رفتار سے دوڑ رہا ہے، اندازہ کر لیجئے کہ آفتاب کے دوڑ کی وسعت کیا ہوگی،

ستاروں کی تعداد کے بارے میں جو کیفیت ستاروں کے باب میں بیان کی گئی ہے۔ وہ اسی عالم کہکشاں سے متعلق ہے۔ یعنی اس وقت کا تخمینہ یہ ہے کہ عالم کہکشان میں ایک کھرب ستارے ہیں۔ ظاہر ہے کہ سب ستاروں کو کسی نے گنا تو نہیں ہے اور نہ کوئی گن سکتا ہے۔ فضائے آسمانی میں رات کے وقت جو تارے نظر آتے ہیں ویسے تو بے شمار محسوس ہوتے ہیں مگر درحقیقت خالی آنکھ سے تقریباً صرف دو ہزار ستارے ہی ستارے دکھائی دیتے ہیں۔ اگر ان دو ہزار ستارون کو کوئی شخص شمار کرنے بیٹھے تو ایک سکینڈ فی ستارہ کے حساب سے تقریباً آدھ گھنٹے میں گن سکتا ہے لیکن جتنے ستارے ولسن پہاڑ کی دوربین سے نظر آتے ہیں اگر انھیں کوئی روزآنہ شام سے صبح تک فی ستارہ ایک سکینڈ کے حساب سے شمار کرنا چاہئے تو ایک صدی کی مدت درکار ہوگی۔ اس لئے تخمینہ اس طرح کیا جاتا ہے کہ فضائے آسمانی کے متعدد مختصر رقبہ جات میں گنتی کر لی جاتی ہے اور پھر اوسط نکال کر سارے آسمانی رقبہ پر اس کا اطلاق کر دیا جاتا ہے۔ بعض کے خیال میں ستارون کی تعداد ان گنت ہے اور ہماری زمین کے دریا اور سمندرون کے کنارون اور ریگستانون کے ریگ کے ذرات کی تعداد سے بہت زیادہ ہے۔

عالم کہکشاں صرف ستارون ہی پر مشتمل نہیں ہے جیسا کہ ستارون کے باب میں بیان کیا گیا ہے بلکہ اس میں جا بجا روشن اور تاریک بادل بھی پھیلے ہوئے

...پائے جاتے ہیں۔ ایسا سمجھا جاتا ہے کہ یہ بادل تخلیقِ کائنات کا مواد ہیں اور ان میں سے ستارے بنتے ہیں۔

کہکشانی خاکہ اور عالمِ کہکشانی کی کچھ کیفیت معلوم کرنے کے بعد اب عالمِ کہکشاں کا ایک فوٹو نمبر ۲۹ ملاحظہ کیا جائے۔ یہ فوٹو امریکہ میں یلوٹر دوربین سے لیا گیا ہے :۔

یہ فوٹو فضائے آسمانی کے اس حصہ کی نمائندگی کرتا ہے جو عالمِ کہکشاں کا درمیانی حصہ ہے۔ عالمِ مذکور کو گول نہیں سمجھنا چاہئے بلکہ دائیں بائیں اطراف میں اس کے بازو پھیلے ہوتے ہیں۔ آگے چلکر بازو رکھنے والے عالموں کی کیفیت ظاہر ہوگی۔ سرِدست یہ نوٹ کیجئے کہ اس فوٹو میں سفید بادلوں کی جو سڑک سی دکھائی دیتی ہے اس کا درمیانی حصہ (اس مقام سے ذرا نیچے جہاں کیمرا کی تین ٹیپیاں ملتی ہیں) اس مواد کا "نیوک لیس" (N U C L E U S) خیال کیا جاتا ہے جس سے عالمِ کہکشان میں ستارے بنے ہیں اور بنتے رہتے ہیں۔ اسی مقام کو "فوکس" اور عالمِ کہکشان کا مرکز بھی سمجھا جاتا ہے۔ مختصراً "نیوک لیس" کے معنی ماخذ اور مخزن کے ہیں اور "فوکس" مقام و نقطۂ کشش کو کہتے ہیں۔ مرکز بمعنوں بیچ کا مقام ہوتا ہے۔ یہ ضروری نہیں ہے کہ مرکز اور "فوکس" ایک ہی مقام پر واقع ہوں۔ مثلاً ہماری زمین تقریباً مدور ہے۔ اس کا مرکز ہی "فوکس" کا مقام ہے جو ہر جزوِ زمین کو اپنی طرف کھینچتا ہے لیکن زمین کے مدار کی شکل یعنی اس خمیدہ راستہ کی شکل جس پر وہ آفتاب کے گرد گھومتی ہے بیضوی ہے۔ اس بیضوی دائرہ میں آفتاب جو زمین کو اپنی طرف کھینچ رہا ہے اپنی جگہ بدلتا رہتا ہے۔ اس طرح جب آفتاب بیضوی دائرے میں کسی مقام پر ہوگا وہی مقام "فوکس" ہوگا۔ ملاحظہ ہو شکل ذیل :۔



اس تشریح سے یہ ظاہر کرنا مقصود ہے کہ فضائی خلا میں بعض ایسے عالم بھی ہیں جو ٹیڑھے میڑھے بکھرے ہیں۔ ان میں مرکز سے علیٰحدہ کئی کئی "نیوک لیس" اور "نوکس" ہوتے ہیں لیکن عالمِ کہکشاں مذکورہ سفید بادلوں کا درمیانی حصہ ہی اس عالم کا "نیوک لیس" بھی مانا جاتا ہے اور "نوکس" بھی اور مرکز بھی۔

ظاہر ہے کہ ہماری زمین عالمِ کہکشاں کے اندر کسی جگہ واقع ہونے سے ہم عالم مذکور کی بیرونی شکل و صورت کو نہیں دیکھ سکتے اور نہیں کہہ سکتے کہ وہ گول ہے یا طویل و عریض ہے یا کیسا ہے۔ ہماری مثال ایسی ہے جیسے سیب یا ککڑی کے اندر کوئی کیڑا ہو۔ فوٹو تو خیر فوٹو ہوتا ہے لیکن بازووں والا یا گھومتے ہوئے مینار کی طرح عالمِ کہکشاں کا جو خاکہ کھینچا جاتا ہے اس کی بنا یہ ہے کہ کہکشاں کے علاوہ اور اس سے علیٰحدہ خلا میں جو دوسرے عالم واقع ہیں ہم ان کا معائنہ و مشاہدہ بیرونی جانب سے کر سکتے ہیں۔ انھیں عالموں کی ترکیب و وضع دیکھکر ماہرین اپنے عالم کی کیفیتوں سے مطابقت کرتے ہیں اور یہ رائے قائم کرتے ہیں کہ ہمارے (یعنی کہکشانی) عالم کی شکل و شباہت بازو رکھنے والے عالم کی سی ہے۔ کہکشاں اور عالمِ کہکشاں کے اور بھی طرح طرح کے فوٹو ہیں مگر اس کتاب میں ان کی گنجائش نہیں۔

بہرکیف عالمِ کہکشاں کی داستان یہیں ختم نہیں ہوتی۔ حقیقت یہ پائی جاتی ہے کہ کہکشانی ستاروں کے نظام سے پرے اور اس کی سرحد سے نسبتاً دور یا قریب مگر اس کے دائرۂ اثر کے اندر بہت سے فضائی قطعات مدوّر اور منوّر شکل کے نظر آتے ہیں۔ ان کو انگریزی میں گلوبولر کلسٹرس (GLOBULAR CLUSTERS) کہتے ہیں۔ یعنی کروی شکل کے ستاروں کے جھنڈ۔ کروی حصہ گول کی طرح بالکل نورانی دکھائی دیتا ہے اور ارد گرد لکھوکھا ستارے اس سے وابستہ پائے جاتے ہیں۔ شکل و صورت کے لئے تصویر نمبر ۳۰ ملاحظہ ہو۔

وہ مختصر کردی عالم جس کا یہ فوٹو ہے عالمِ کہکشاں کی تھالی کی بالائی سمت

رہی فضا میں جھول رہا ہے۔ کہتے ہیں کہ اس میں آبادی بڑے کی قسم کے دس لاکھ ستارے ہیں اور اس کا قطر دو سو پینتالیس (۲۴۵) نوری سال کی وسعت رکھتا ہے۔ اس کے اندر ستارے ایسے گھتے ہوئے ہیں جیسے لکھنوی خربوزہ کے اندر بیجوں کی بھتی ہو اور اپنی اپنی عمر کے لحاظ سے مختلف مراحل ارتقاطے کر رہے ہیں۔ ستارے باہم پیوست اور گھتے ہوئے ہونے کی وجہ سے بیچ کا حصہ کرۂ نور کی شکل میں دکھائی دیتا ہے۔

جیسا کہ ابھی بیان کیا گیا ہے عالمِ کہکشاں اس قسم کے کروی عالموں سے گھرا ہوا ہے۔ ہر کرۂ نور بجائے خود مختصر پیمانے پر ایسا ہی نظام ہے جیسا نظام کہکشانی۔ اس میں بھی ستارے اپنے گرد گھومتے ہیں۔ باہم ایک دوسرے کے گرد پھرتے ہیں اور اپنے عالمی مرکز کا بھی چکر لگاتے ہیں۔ ستارے پاس پاس ہونے کی وجہ سے ساری فضا منور رہتی ہے اور وہاں دن اور رات کا کوئی وجود نہیں ہے۔ کہا جاتا ہے کہ ان عالموں میں تخلیقی ابر نما مواد ختم ہو چکا ہے۔

باوجود اس امر کے کہ ان کُروی عالموں کی جداگانہ ہستی ہے اور فرداً فرداً ہر عالم اپنے گرد گھوم رہا ہے یہ سب عالم عالمِ کہکشاں کی کشش کے زیر اثر ہیں اور اس کے گرد گھوم رہے ہیں۔ بالفاظ دیگر عالم کہکشاں ان سب عالموں کو اپنے ساتھ لیے ہوئے اور سمیٹے ہوئے گردش کر رہا ہے۔ اس طرح عالمِ کہکشاں کے دور کا قطر دو لاکھ نوری سال سے زیادہ خیال کیا جاتا ہے۔

مختصر طور پر نظامِ کہکشانی اور مذکورہ کروی نظاموں کو ایک ہی نظام سمجھ کر مجموعی شکل میں بزبان انگریزی "مِلکی وے گیلکسی" (THE MILKY WAY GALAXY) یعنی کہکشاں کی گیلکسی" کہا جاتا ہے۔ اصطلاح نجوم میں بحالاتِ مخصوص گیلکسی متعدد عالموں کے مجموعہ کو کہتے ہیں۔ اس کتاب میں بھی یہی لفظ انہیں معنوں استعمال کیا گیا ہے۔

کہکشانی گیلکسی کے بیان کے سلسلہ میں مختصر اضافہ کرنا ابھی اور باقی ہے۔

اولاً یہ کہ نورانی گردی اجسام کے علاوہ چند ایسے اجسام اور بھی ہیں جو کہکشان گیلکسی میں شامل ہیں اور عالم کہکشان کے گرد اس طرح چکر کھا رہے ہیں جس طرح ہمارا چاند زمین کے گرد گھوم رہا ہے۔ یہ اجسام نورانی بادلوں کی طرح نظر آتے ہیں لیکن ان کی شکل وصورت اور "نیوک لیس" اور گردش وغیرہ کی کوئی تعین نہیں کی جا سکتی۔ ان کو میگلانی سحاب کہا جاتا ہے۔ میگلان اس ماہر نجوم کا نام ہے جس نے انھیں دریافت کیا تھا۔

دوئم یہ کہ کہکشانی گیلکسی سے پرے کئی لاکھ نوری سالوں کے دور میں متعدد مختلف الشکل اور مختلف الکیفیت عالم نظر آتے ہیں جو ایک دوسرے سے باہمی کشش کی وجہ سے وابستہ ہیں اور بہ حیثیت مجموعی ایک نامعلوم مرکز پر گھوم رہے ہیں۔ ان میں سے چھ بیضوی شکل کی مختصر سی گیلکسیاں ہیں جو گیس اور ذرات کے کائناتی مواد سے پاک وصاف نظر آتی ہیں اور ان کے بازو بھی ادھر اُدھر نکلے ہوئے نہیں پائے جاتے۔ چار میگلانی قسم کے سحابی اجسام ہیں اور تین غالباً پیچدار بازوؤں والے عالم ہیں۔ یہ تمام عالم کہکشان کی گیلکسی اور اینڈرومیڈا نامی ایک بڑی گیلکسی کے درمیان واقع ہیں اور ان دونوں گیلکسیوں سے باہمی کشش کی بنا پر وابستہ پائے جاتے ہیں۔ اس نسبت کی بنیاد پر یہ سب عالم اور گیلکسیاں فضائے کائنات میں گیلکسیوں کا ایک مقامی مجموعہ کہکشانی گیلکسی سے متعلق کہلایا جاتا ہے۔ ان کے ماورا لاکھوں عالم اور گیلکسیاں ہیں جن کے لئے آئندہ باب ملاحظہ طلب ہے۔ سردست اس مقامی مجموعہ کی تصویر نمبر ۳۱ ملاحظہ ہو۔

نوٹ نمبر ۱:- نمبر ۱ یہ عالم کہکشان کی تھالی ہے۔ اس تھالی میں نمبر ۲ پر ہمارے آفتاب کا مقام ہے۔

نوٹ نمبر ۲:- نمبر ۷ پر اینڈرومیڈا نام کی گیلکسی ہے جو چار اور پانچ نمبروں کے پس پشت واقع ہے اور عالم کہکشان کی ہم پلہ ہے۔

نوٹ نمبر ۳:- نمبر ۹ پر گردوی عالم ہیں جو خاکہ میں زردا شکل سے نظر آتے ہیں۔

نوٹ نمبر ۴:- نمبر ۱۱-۱۲ سحابی عالم ہیں جن کی کوئی خاص شکل نہیں

نوٹ نمبر ۵:- باقی نمبروں پر دیگر عالم ہیں جن کی شکلیں بیضوی ہیں یا جن کے پیچدار بازو ہیں۔ آج کل کی فہرستوں میں ان کے کوئی خاص نام نہیں فہرست کے نمبروں ہی سے وہ شناخت کئے جاتے ہیں۔ مثلاً مندرجۂ بالا خاکہ میں نمبر ۱۲ کی علامت "این - جی - سی ۵۹۸" ہے۔ این - جی - سی سے مراد (NEW CENERAL CATALOCUS) یعنی "نئی عام فہرست" ہے۔

آٹھواں باب

کائناتی سحاب اور ستاروں کی تخلیق

۱۔ ماہرین کے نزدیک کائنات میں سب سے زیادہ پراسرار شے وہ تاریک دل بادل ہیں جو وسیع پیمانے پر جا بجا نظر آتے ہیں۔ فضائے نورانی میں کبھی یہ کوچوں اور گوشوں کی شکل میں نظر آتے ہیں جیسا کہ پچھلے اوراق میں بیان کیا گیا ہے۔ کبھی کسی منور جسم اور ہماری نظر کے درمیان آڑے آجاتے ہیں تو دکھائی دیتے ہیں کہیں کسی روشن جسم کے گرد حلقہ کئے ہوئے پائے جاتے ہیں اور کہیں فضا میں آزاد بھی نظر آتے ہیں۔ کہیں کہیں یہ بادل دوسرے منور اجسام کی تابش سے روشن اور رنگلے بھی پائے جاتے ہیں۔

۲۔ خیال ہے کہ یہ بادل گیسوں کے ذرات پر مشتمل ہیں۔ گیسوں میں خصوصیت کے ساتھ 'ہائڈروجن' گیس کا نام لیا جاتا ہے اور اسی کو تخلیقِ عالم کا مواد سمجھا جاتا ہے۔ یہ مواد ان 'عالموں' میں پایا جاتا ہے جن کے بازو ہوتے ہیں (جیسا ہمارا عالم کہکشاں ہے) یا جنکی شکل بے قاعدہ یعنی نامشخص ہوتی ہے جیسے میگلانی عالموں کی شکل ہے۔ کروی اور بیضوی 'عالموں' میں یہ مواد یعنی تاریک بادل اور غبار مطلقاً نہیں پائے جاتے۔ اس کے یہ معنی لئے جاتے ہیں کہ ان میں ستاروں کی تخلیق کا کام ختم ہو چکا ہے۔

۳۔ اس ابر نما مواد کی "ڈین سٹی" فی مکعب انچ صرف سولہا (۱۶) ایٹم ہے یعنی استقدر کم ہے کہ اس کا تصور محال ہے۔ اس کیفیت کو اس طرح بھی ظاہر کیا جاتا ہے کہ ہم زمین پر مکمل سے مکمل جو خلا (VACUUM) بنا سکتے ہیں اس سے بھی بے انتہا بڑھا ہوا خلا اس ابر کو سمجھنا چاہیئے۔

۴۔ عالم کہکشاں کے باب میں جو خاکے درج کیے گئے ہیں ان سے واضح ہوا ہوگا کہ عالم مذکور بازووں والا عالم ہے۔ یعنی اس کا "نیوک لیس" ایک بہت اونچے یا لمبے منیار کی سی شکل کا ہے جو درمیان میں بہت چوڑا چکلا ہے۔ چنانچہ اس 'عالم' میں یہ مواد گیس اور ذرات کی شکل میں جا بجا پھیلا ہوا ہے۔ خود ہمارے سورج کے پڑوس کے علاقوں میں نظام شمسی کو چھوڑ کر استقدر ابر چھائے ہوئے ہیں کہ ان کا حجم ان علاقوں کے سب ستاروں کے حجم کے برابر ہے۔

۵۔ خیال کیا جاتا ہے کہ عالم کہکشاں پانچ بلین سال پیشتر 'ہائڈروجن' کا تموج خیز اور گردش میں مبتلا ایک بحر ناپیدا کنار تھا۔ اس سمندر میں گردش کی شدت سے طرح طرح کی شکلوں میں بھنور نے اور لہریں چکر کھاتے ہوئے پہاڑوں اور میناروں کی صورت میں نمودار ہونے لگیں۔ چونکہ کائنات میں ہر شئے متحرک ہے اور ہر شئے دوسری شے کو اپنی طرف کھینچتی ہے لہروں کے گردابوں اور میناروں میں "ہائڈروجن" کے ایٹم ایک دوسرے کو باہم کھینچنے لگے۔ اس کشش کا نتیجہ یہ ہوا کہ ایٹموں کے باہمی اتصال سے پہلے چھوٹے چھوٹے ہیولا اور جسم طیار ہونے لگے اور پھر یہ اجسام بڑے ہونے لگے۔ بالآخر جب وہ اجسام ایک خاص حد پر پہونچے تو مرکزی کشش کے کھچاؤ سے وہ سکڑنے لگے اور ان میں حرارت پیدا ہونے لگی۔ حرارت پیدا ہونے پر ایٹموں کا ردّ عمل پھر اس طرح ظاہر ہوا کہ 'ہائڈروجن' گیس ایک دوسری گیس 'ہیلیم' (HELIUM) میں تبدیل ہو گئی اور مابعد وہ اجسام روشن ہو کر ستارہ بن گئے۔ بعض ماہرین خیال کرتے ہیں کہ عالم کہکشاں اسی طرح وجود میں آیا ہے اور دوسرے

عالم بھی اسی طرح بنے ہیں۔ یہ بھی خیال ہے کہ جہاں جہاں یہ ابر نما مواد موجود ہے وہاں
اب بھی ستارے اور عالم در عالم بن رہے ہیں۔

۶۔ ستاروں بھری فضائے آسمانی کو ستاروں کی بستی قرار دیکر ماہرین نے ستاروں کی تقسیم اس طور پر بھی کی ہے کہ ایک حصّے کے ستارے بستی نمبر ۱ کے ستارے اور دوسرے حصّے کے ستارے بستی نمبر ۲ کے ستارے کہلائے جاتے ہیں۔ یہ تقسیم ستاروں کی تخلیق اور ان کی ارتقائی صورت حال سے متعلق ہے۔ اس کی تفصیل یہ ہے کہ عالم کہکشاں میں ایسے مقامات بھی ہیں جہاں کالے نانی بادل ہیں اور ایسے بھی مقامات ہیں جہاں مطلع صاف ہے۔ دیگر عالموں، کی بھی یہی کیفیت ہے کہ بعض میں یہ مواد موجود ہے اور بعض بالکل پاک و صاف ہیں۔

عالم کہکشاں میں جن مقامات پر بادل چھائے ہوئے ہیں وہاں کبودی رنگ کے ستارے زیادہ پائے جاتے ہیں اور جہاں ابر نہیں ہیں وہاں سرخ ۔ زرد اور دوسرے رنگوں کے ستارے زیادہ ہوتے ہیں۔ یوں تو یہ کوئی بندھی ٹکی بات نہیں ہے اور ہر مقام پر ہر طرح کے یعنی ہر رنگ اور جسامت کے ستارے پائے جاتے ہیں تاہم بعض اغراض کے لئے ستاروں کی شناخت اس طرح بھی کی جاتی ہے کہ فلاں ستارہ بستی نمبر ۱ کا ستارہ ہے یعنی اس مقام کا جہاں فضا ابر آلود ہے یا بستی نمبر ۲ کا جہاں فضا صاف ہے،

ستاروں کی تخلیق یا پیدائش کا تعلق بستی نمبر ۱ سے ہے۔ بستی نمبر ۲ کو یوں سمجھا جاتا ہے کہ وہاں سلسلہ پیدائش ختم ہو چکا ہے۔ لیکن دونوں مقامات میں ستارے ارتقائی کیفیات میں مبتلا ہیں جیسا کہ مندرجۂ ذیل بیان سے ظاہر ہو گا۔

۷۔ ابھی بیان کیا گیا ہے کہ "ہائڈروجن"، کے ذرّات سے ستارے کس طرح بنتے ہیں۔ ارتقائی صورت یہ ہے کہ جب ایٹم اور ذرّات اپنے باہمی تصادم اور کشش سے مجتمع ہو کر حسب اقتضائے ماحول جس حد تک پہونچ سکتے ہیں پہونچ جاتے ہیں تو ہائڈروجن جلنے لگتی ہے اور تودۂ ناری بنکر ستارہ کی شکل اختیار کرنے لگتی ہے۔ یہ پہلا مرحلہ ہے۔ جب تک یہ ہیولائے آتشین بند رہ

فی صدی تک ہائڈروجن جلاتا رہتا ہے اس کی کوئی خاص شکل و وضع قائم نہیں ہوتے پاتی۔ اس کے جلنے کا انحصار اس کی جسامت پر ہوتا ہے۔ یعنی بڑے ستارے چھوٹے ستاروں کے مقابلہ میں بہت تیزی سے جلتے ہیں۔ غرضکہ جب ستارہ پندرہ فی صدی ہائڈروجن، ختم کر چکتا ہے تو شکل پذیر ہونے لگتا ہے اور اپنا ایندھن (ہائڈروجن) بہت تیزی سے جلانے لگتا ہے۔ یعنی پچاس فی صدی تک پہونچتے پہونچتے پینیس فیصدی اسقدر جلد جلا دیتا ہے جتنے عرصہ میں اس نے ابتدائی پندرہ فی صدی جلایا تھا۔ اس حد تک پہونچنے سے قبل اس کا رنگ کبودی ہوتا ہے اور دوسرے ستاروں کے مقابلہ میں وہ گرم ترین اور روشن ترین ہوتا ہے۔ پچاس فی صدی تک ایندھن جلانے اور ختم کر دینے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ستارہ ٹھنڈا ہونے لگتا ہے اور پھول کر بڑا بھی ہونے لگتا ہے۔ اتنا بڑھتا ہے کہ اپنی ابتدائی جسامت سے سوگنا حد تک زیادہ پھول جاتا ہے اور پھول کر عظیم الجثہ سرخ رنگ کا ستارہ بن جاتا ہے، فضائے آسمانی میں سرخ ستارے جسامت کے اعتبار سے عظیم ترین ہوتے ہیں۔ بعض سرخ ستارے ہمارے آفتاب سے آٹھ "بلین" مرتبہ جسیم تر ہوتے ہیں۔

جب یہ سرخ ستارہ ساٹھ فیصدی ہائڈروجن جلا چکا ہوتا ہے تو اس کا اندرونی دباؤ کم ہونے لگتا ہے اور اس کا بیرونی پھیلاؤ بھی سکڑنے لگتا ہے۔ سکڑنے کی حالت میں اس کی مستقل شکل قائم نہیں رہتی اور وہ ڈگمگانے لگتا ہے۔ اس کے بعد یا تو وہ پھٹ جاتا ہے یا تھرتھرانے لگتا ہے تھرتھرانے والے تاروں کا ذکر قبل ازیں کیا جا چکا ہے۔ اس کے بعد وہ ایک چھوٹا سا سفید تارہ بنکر رہ جاتا ہے۔

۸۔ المختصر جہاں جہاں گیس اور غبار کے ابر چھائے ہوئے ہیں وہاں اس وقت بھی کار تخلیق جاری ہے۔ اور ہر وقت بڑی بڑی جسامت والے کبودی (نیلگوں) ستارے بنتے رہتے ہیں اور ایسے ستاروں کی جگہ قائم ہو جاتے ہیں جو جل چکے ہوتے ہیں۔ یہی صورت ہمارے عالم کہکشاں، کی ہے جہاں ابتدائی کبودی چمک قائم چلی آتی ہے اور کبودی ستارے نیلم کی طرح ضیا پاشی کر رہے ہیں۔ فضائے کہکشانی

رنگا رنگ روشنیوں سے سراپا نور بنی ہوئی ہے جہاں رات دن کے اندھیرے اجالے کا تصور بھی ناقابل فہم شے ہے۔ ظاہر ہے کہ جب یہ کائناتی بادل ختم ہو جائیں گے تو نیلگوں ستاروں کی پیدائش بھی ختم ہو جائے گی اور جو اس وقت موجود ہیں ان کی روشنی بھی کم ہو جائے گی۔ ایک وقت ایسا آئیگا جب یہ ستارے بجھ جائیں گے اور عالمِ کہکشاں زرد پڑتا چلا جائے گا۔ اس وقت بھی صورت حال یہ ہے کہ نیلگوں ستاروں کے مقابلہ میں سرخ اور زرد رنگ کے ستارے بہت زیادہ ہیں لیکن اس کے یہ معنی نہیں ہیں کہ عالمِ کہکشاں کے ختم ہونے کا زمانہ قریب آگیا ہے۔ اس کے تاریک ہونے کے لیے کم از کم پچاس بلین سال کی مدت چاہیے۔

نواں باب

عالمہائے دیگر

ستاروں سے آگے جہاں اور بھی ہیں

دوربین کی ایجاد اور آلاتِ دوربینی میں ترقیات نے عجیب و غریب گل کھلائے ہیں اور انسانی معلومات کو کہیں سے کہیں پہونچا دیا ہے۔ ایک زمانہ تھا جب زمین کو کائنات کا مرکز سمجھا جاتا تھا۔ اور سیاروں کو اس پیکرِ خاک کے کانوں کے آویزے تصور کیا جاتا تھا۔ کائنات کی کل یہی بساط تھی اور نظر و خیال اس کے اندر محدود تھے۔ جب دوربین ایجاد ہوئی تو کچھ آنکھیں کھلیں اور چاند۔ سورج۔ زہرہ۔ مشتری اور زحل اور نظر آنے لگے۔ پھر بھی فکرِ انسانی اسی ماحول میں چکر لگاتی رہی اور اسی ماحول سے متعلق ذخیرۂ معلومات فراہم کرتی رہی۔ جب سائنس اور دوربین نے اور ترقی کی تو دریافت ہوا کہ فضائی جواہرات یعنی ستارے بھی ہمارے آفتاب کی طرح کوئی چیز ہیں اور کسی نظام سے مربوط و وابستہ ہیں۔ رفتہ رفتہ اس نظام کو کہکشاں سے متعلق کیا گیا اور جو قطاعِ فضائی ستاروں سے علٰحدہ روشن نقطوں یا منور سحابوں کی شکل میں ان کو نظر آئے انہیں سحاب نور (NEBULAS) کہنے لگے۔ تاہم نقطہ نظر و فکر کا کہکشاں تک ہی محدود رہا یعنی عالمِ کہکشاں ہی تمام و کمال کائنات متصور ہوتا رہا۔ جب سائنسی آلات میں اور ترقی ہوئی اور سو انچ کی قطر والی دوربین وجود میں آئی

نو نظریات نے ایک اور کروٹ لی جس کے نتیجہ میں ظاہر ہوا کہ یہ روشن نقطے اور منور ابر کے ٹکڑے محض اقطاعِ سحاب یا کوئی واحد ستارہ نہیں بلکہ عالم کہکشاں کی طرح اسی سے بہت دور اور دراز فاصلوں پر بجائے خود نہایت وسیع اور عظیم الشان عالم ہیں جن میں ستاروں کی ویسی ہی کثرت و کیفیت ہے اور ویسا ہی نظام ہے جیسا ہمارے عالم کہکشاں میں۔ چند سال ہوئے کہ سو انچ قطر والی دوربین سے بھی بڑی ایک اور دوربین (موسوم بہ پلومر) دو سو انچ قطر کی وجود میں آچکی ہے اور نئے نئے انکشافات ہو رہے ہیں۔ ابتک کی تحقیقات اور معائنہ کے نتائج ہدیۂ ناظرین ہیں مگر یہ واضح رہے کہ ہماری وسعتِ نظر کے اندازے اور معائنہ کے نتائج صرف ہر زمانہ میں ہی نہیں بدلتے رہے ہیں بلکہ آج بھی جو معلومات شائع ہوتی رہتی ہیں ان میں بھی فاصلہ وغیرہ کے اندازوں کے اعداد ایک دوسرے سے ٹکر نہیں کھاتے۔ کسی وقت خیال تھا کہ دوربینوں نے ہماری نظر کو دس کروڑ (۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰) نوری سال کے فاصلہ تک پہونچا دیا ہے ~~سنہ~~ ۱۹۳۲ء میں وسعت نظر کا اندازہ پچیس کروڑ نوری سال تھا۔ اس کے بعد کے اندازے ایک ارب نوری سال اور چھ ارب نوری سال قائم ہوئے۔ دعوائے حال یہ ہے کہ ہمارا معائنہ دو بلین، نوری سال پر حاوی ہے۔ اس فاصلہ کو اگر ارضی میلوں میں ظاہر کیا جائے تو حسب ذیل عدد بنتا ہے

۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ میل:-

بارہ کے ہندسہ پر بیس صفر

مختصر یہ کہ جہاں تک ہماری نظر پہونچتی ہے عالم کہکشاں سے باہر فضائے بسیط میں عالم ہی عالم نظر آتے ہیں۔ ان کی تعداد بھی قائم کرنے کی کوشش کی گئی ہے اور طرح طرح کے اندازے کئے گئے ہیں مگر نتیجہ آخر یہی ہے کہ ہماری نظر محدود ہے اور ہم یہ نہیں کہہ سکتے کہ حد نظر کے پرے صورت حال کیا ہے۔

جب تک "آتشیں کہر" (NEBULA) (نیبولا) کے نظریے قائم تھے اور انھیں کی

تی کی جاتی تھی۔ یہ ۱۹۲۰ء سے پہلے کی بات ہے۔ اس وقت کا حساب یہ تھا کہ فضائے آسمانی میں بیس لاکھ 'نبولا' ہیں۔ مگر ۱۹۲۴ء میں 'ہبل' نامی نجومی نے سن پہاڑ کی سو انچ قطر والی دوربین سے دیکھکر یہ ظاہر کیا کہ وہ 'نبولا' درحقیقت کھوں 'جہان' اور "جہانوں کی گیلکسیاں" ہیں۔ اس زمانے کا اندازہ یہ تھا کہ دائرہ فضائی کا دور جس کے اندر یہ عالم در عالم ہیں چھ ہزار ملین (MILLION) وری سال ہے اور اس میں پانچ سو ملین گیلکسیاں (مجموعہ عالمین) ہونگی حال کا ینہ یہ ہے کہ حد نظر کے اندر ایک 'ٹریلین' گیلکسیاں ہیں۔

(دس لاکھ کو دو مرتبہ دس لاکھ سے ضرب دینے کا حاصل عدد ایک 'ٹریلین' ہوتا ہے)

جب یہ حال معلوم ہوا ہے نظام شمسی تو درکنار خود عالم کہکشاں بھی اپنے جہ سے گر گیا ہے اور کائنات کا مفہوم ہی بدل گیا ہے۔ چنانچہ اس مضمون میں یط' کائنات' کا مفہوم ان تمام 'جہانوں' کا مجموعہ ہے جو فضائے بسیط میں پائے اتے ہیں۔

جس طرح نظام شمسی اور نظام کہکشانی ایک سے طریقہ پر منظم اور بوط شکل میں پائے گئے ہیں اسی طرح عالم ہائے مذکورکے بھی نظام ہیں اور م گیلکسیاں باہمد گر مربوط و وابستہ ہیں۔ خلاصہ یہ کہ جس کو ہم 'کائنات' کہتے یا سمجھتے بہیت مجموعی وکلی ایسا مربوط نظام ہے جس کی حد و غایت سمجھنے سے عقل انسانی صر ہے اور خدا معلوم کب تک قاصر رہے گی۔

چند سال کا عرصہ ہوا کہ پلومر دوربین سے ایک فضائی فوٹو لیا گیا تھا اور س فوٹو کا نمونہ ملاحظہ ہو۔

تصویر ۲۲ میں علامات بیکانی گیلکسیوں کے نشانات ہیں۔ بقیہ اجسام ے عالم کہکشاں کے ستارے ہیں۔ یہ گیلکسیاں دو بلین (بیس کھرب) میل دور زمین تک ان کی روشنی آتے آتے کمزور ہو جانے کی وجہ سے ایک گھنٹہ تک لیا جاتا رہا۔

ہم سے قریب ترین اور مشہور ترین جو گیلکسی ہے اس کا نام "اینڈرومیڈا" ہے۔ اسی نام کا عالم کہکشاں میں ستاروں کا ایک حلقہ ہے جس کو عربی اصطلاح میں "مراۃ المسلسلہ" کہتے ہیں۔ جس طرح یہ قصہ مشہور ہے کہ بابل کی ایک خوبصورت رقا آسمان پر زہرہ بن گئی اسی طرح قدیم یونانی افسانوں میں "اینڈرومیڈا" ایک خوبصورت شہزادی تھی۔ غرضکہ اس حلقہ کے پس پشت جو گیلکسی دریافت ہوئی اس کا نام بھی وہی رکھدیا گیا ہے۔ یہ گیلکسی اوتنی ہی بڑی ہے جتنا عالم کہکشاں ہے۔ اس کی پہنائی میں روشنی ایک کنارہ سے دوسرے کنارے تک پچاس ہزار برس میں پہونچتی ہے۔ اور وہ ہم سے سات لاکھ (اور بقول دیگر نولاکھ) نوری سال دور ہے۔ ایک تازہ ترین اندازہ یہ ہے کہ اس گیلکسی کی جو روشنی اس وقت ہم تک پہونچی ہے وہ پندرہ لاکھ نوری سال پیشتر اپنے ماخذ سے روانہ ہوئی تھی اگر نوری سالوں سے فاصلہ کا اندازہ نہ ہو سکے تو یوں سمجھئے کہ "اینڈرومی گیلکسی ہم سے (۹۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ یعنی نو کے ہندسے کے بعد اٹھارہ صفر) میل دور ہے۔

"اینڈرومیڈا" کی کیفیت تمثیلاً بیان کی گئی ہے۔ اسی پر سے دوسرے لکھو کھا عالموں کے اندازے قائم کر لیجئے جو فضائے کائنات میں بکھرے ہوئے ہیں۔ سیاروں اور ستاروں سے متعلق یہ بات معرض بیان میں آچکی ہے کہ وہ ایک دوسرے سے لاکھوں کروڑوں میل دور ہیں۔ اسی طرح گیلکسیاں بھی ایک دوسرے سے بہت دور و دراز فاصلوں پر ہیں۔ فرق صرف یہ ہے کہ سیاروں اور ستاروں کے باہمی فا ان کی جسامت سے کوئی خاص نسبت نہیں رکھتے لیکن گیلکسیوں کی صورت میں ہر گیلکسی دوسری گیلکسی سے اپنے قطر کے طول سے دس گنا فاصلے پر واقع نظر آتی ہے۔

ماہرین بیان کرتے ہیں کہ دقیقہ آسمانی کے صرف ۱/۱۰۰۰ مستطیل رقبہ میں تین سو گیلکسیاں نظر آتی ہیں۔ یہ بھی بیان کرتے ہیں کہ جس طرح ہمارا عالم کہکشاں

پنے متعلقہ دوسرے سترہ یا اس سے زائد عالموں سے ملکر ایک مقامی مجموعہ یا
لکسی بناتا ہے اسی طرح فضائے کائنات میں پانچ پانچ سو عالموں کی گیلکسیاں
ئی جاتی ہیں۔ ہر گیلکسی ایک جداگانہ مجموعہ ہوتی ہے جس کے سب عالم باہمی کشش
سے وابستہ ہمدگر ہوتے ہیں۔ بعض گیلکسیوں کے عالم ایسے گھتے ہوئے ہوتے ہیں
ہ ایک دوسرے کے اندر داخل ہوکر آرپار گزر جاتے ہیں۔

ماہرین کے بیانات کے مطابق جن شکلوں میں اور گیلکسیاں نظر آتی
یں حسب ذیل ہیں:۔

(الف) بیضوی شکل۔ اس قسم میں گول اور چپٹی شکلیں شامل ہیں۔ مجموعی
تعداد کے مقابلہ میں اس قسم کی گیلکسیاں سترہ (۱۷) فیصدی ہیں۔ اور ان میں
سحابی مادہ نہ ہونے کے برابر ہے۔

(ب) بازووں والے عالم:۔ اس قسم میں وہ عالم شامل ہیں جن ینِ نیوک لیس،
اور فوکس، کے مقامات سے دائیں بائیں بازو سے پھیلے ہوئے ہوں جیسا ہمارا
عالم کہکشان ہے۔ نیز وہ عالم جو بل کھاتے ہوئے مینار کی شکل کے ہوں۔
اسی قسم میں وہ عالم بھی جن کے بازو پیچیدہ اور ٹیڑھے بیچے ہوتے ہیں۔ عالم
کہکشاں جیسے عالموں میں "نیوک لیس" کے مقام پر زیادہ اور اِدھر اُدھر
تخلیقی مادہ پھیلا ہوا ہوتا ہے مگر پیچیدہ بازووں والے عالموں میں یہ مادہ
بہت ہوتا ہے اور ان میں نئے نئے "نیوک لیس" اور "فوکس" بنتے رہتے ہیں
اس قسم کی گیلکسیوں کی تعداد استی فیصدی ہے۔

(ج) بے قاعدہ یا نامشخص شکل۔ اس قسم میں ایسے عالم آتے ہیں جیسے
"میگلانی" سحاب۔ یہ تخلیقی مواد سے بھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ انکی تعداد تین فیصدی ہے
چند اقسام کے فوٹو نمبر ۳۳ (الف و ب)، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۱۲۶ اور ۳۷
ملاحظہ ہوں۔

یہ عالم "اینڈرومیڈا" گیلکسی میں زمین سے سترہ لاکھ نوری سال کی دوری

واقع ہے۔ اس فوٹو میں جو بڑے بڑے ستارے دکھائی دیتے ہیں وہ عالم کہکشاں کے ستارے ہیں۔ کردی عالم کا فوٹو آپ دیکھ چکے ہیں۔ اب ایک تصویر ملاحظہ فرمائی جائے۔

یہ تصویر اس قیاس پر مبنی ہے کہ ۲۴ جنوری ۱۹۵۵ء کی رات کو 'اینڈرومیڈا' عالم کی شکل وصورت اس کے مطابق ہو گی۔ شہزادی 'اینڈرومیڈا' کو اس طرح دکھایا گیا ہے کہ وہ پیر اوپر سر نیچا کر کے زمین کی طرف دیکھ رہی ہے۔ خیال ہے کہ عالموں اور گیلکیسوں کی یہ مختلف شکلیں ان کی ارتقائی منازل کی کیفیت ظاہر کرتی ہیں۔ بعض کہتے ہیں کہ نامشخص شکل کے عالم نئے پیدا ہوئے ہیں۔ یہی آگے چلکر بازو والے عالم ہو جاتے ہیں اور اس کے بعد ان کی شکل بیضوی یا کروی ہو جاتی ہے۔ لیکن اکثر ماہرین کی یہ رائے ہے کہ سب عالموں کی پیدائش ایک ہی وقت ہوئی ہے اور یہ کہ جو شکلیں ان کی اس وقت پائی جاتی ہیں وہ ان کی ابتدائی محوری گردش کا نتیجہ ہیں باعتبار اس کے کہ وہ محوری گردش کتنی تیز تھی۔ اسی تیزی یا سستی رفتار کی بنا پر ستارے بنے اور وہ اصل مواد بھی موجود رہا جس سے ستارے بنتے ہیں اور جو گیس اور بخارات کی شکل میں اِدھر اُدھر گھومتا رہتا ہے۔

سیاروں اور ستاروں کے ذکر میں اس کیفیت کا اظہار کیا جا چکا ہے کہ چاند زمین سے۔ سیارے آفتاب سے اور ستارے ایک دوسرے سے دور ہوتے جا رہے ہیں۔ اسکے یہ معنی ہوئے کہ عالم کہکشاں بہیئت مجموعی پھیل رہا ہے یہی صورت دوسرے عالموں اور گیلکسیوں کی ہے ۱۹۲۴ء میں ہبل (HUBBLE) نے یہ اعلان کیا کہ ہر بیرونی عالم نظام کہکشانی سے دور تر ہوتا جا رہا ہے اور سب عالم یکسانیت کے ساتھ منظم طریقہ پر ہم سے دور بھاگ رہے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں اس طرح سمجھا جائے کہ ہر گیلکسی خلا میں رواں دواں ہے۔ فاصلہ جتنا دور ہوتا جاتا ہے اتنی ہی تیزی رفتار میں

آتی جاتی ہے۔ رفتار کی شرح معلوم کرنے کا طریقہ بھی 'ہبل' نے دریافت کر لیا اور اس کو قاعدہ کلیہ کی شکل دیدی جو حسب ذیل :-

"x 38" " " "VM" (۳۸ ر" = "وی ایم")

(الف) 'VM' سے مراد رفتار کی شرح میلوں میں فی سیکنڈ۔

(ب) 'ر' سے مراد زمین سے فاصلہ ایک ملین نوری سال کے حساب سے۔

اس قاعدے کے مطابق اگر کوئی گیلکسی ایک سو ملین نوری سال دور ہے تو اسکی رفتار (۱۰۰ × ۳۸) اڑتیس سو میل فی سیکنڈ ہوگی۔ فاصلہ پہلے ہی 'اسپیکٹروپ' وغیرہ سے دریافت کر لیا جاتا ہے۔

خلاصہ یہ ہے کہ گیلکسیوں کی یہ ساری کائنات باہر کی طرف پھیل رہی ہے۔ کائنات کی یہ کیفیت نظریاتی مسئلہ کی حد سے گزر کر عینی مشاہدہ میں آچکی ہے اور امور واقعی کے ذیل میں مسلمہ اور متفقہ طور پر داخل و شامل ہو چکی ہے بھاگ کر یہ گیلکسیاں کہاں جا رہی ہیں یا کائنات کی شکل و صورت کیا ہے بہت پیچیدہ سوال ہیں جن کے متعلق آئندہ باب ملاحظہ فرمائیے۔

دسواں باب

نظام کائنات

ابتک جتنی باتیں لکھی گئی ہیں ان کا اکثر حصہ واقعیت کا پہلو لئے ہوئے ہے لیکن کائنات کے ذکر کے سلسلہ میں یہ بات یاد رکھنی چاہیئے کہ ہم نظریات کی دُنیا کی سیر کر رہے ہیں۔ اس دنیا میں پہونچکر غور و فکر کا پہلا مرحلہ یہ پیش نظر آتا ہے کہ کائنات کی تخلیق کی کیا صورت ہے۔ ستاروں کی تخلیق سے متعلق بیان کیا جا چکا ہے کہ وہ ابر نما تاریک مواد سے یا ہائڈروجن سے کس طرح بنے ہیں۔ ستاروں ہی سے عالم بنتے ہیں۔ پس تخلیق کائنات بھی اس نمط پر خیال کی جاتی ہے اور تھوڑے سے فرق کے ساتھ وقتاً فوقتاً نظریات کے اعلان کئے جاتے ہیں گو ابر نما مواد کی یا اس مواد کی جس سے ستارے بنتے ہیں حقیقت ابھی تک کسی کو معلوم نہیں ہو سکی ہے۔ بعض اس کو "ہائڈروجن" سمجھتے ہیں۔ بعض "ریڈیے شن" (RADIATION یعنی نوری لہر یا تجلی) خیال کرتے ہیں۔ بعض تخلیقی مواد ہی کہنا کافی سمجھتے ہیں۔ آج کل زیادہ تر "ہائڈروجن" کا نظریہ مانا جاتا ہے "ہائڈروجن" کی ہیجانی کیفیتوں سے جس طرح ستارے پیدا ہونا خیال کئے جاتے ہیں اسی طرح "ریڈیے شن" کی کیفیات سے بھی ستاروں کی تخلیق کی صورت

بیان کی جاتی ہے۔ ایک نظریہ یہ ہے کہ ابتدا میں (جس کو روز ازل ہی سمجھنا چاہئے) کوئی جید ایٹم (PRIMORDIAL SUPER - ATOM) پھٹا ہے جس کے ٹکڑے فضائے آسمانی میں ادھر اُدھر پھیل گئے ہیں۔ جو عالم در عالم اس وقت جا بجا بھاگتے ہوئے نظر آتے ہیں اسی ایٹم کے اجزا ہیں۔ اس نظریہ کا موجد "ایبے لی میٹر" باشندہ بلجیم ہے۔

تخلیق کائنات سے متعلق دوسرا سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ یہ سلسلہ کب سے جاری ہے۔ اس بارہ میں بھی مختلف نظرئے ہیں۔ سردست دو نظریات کا ذکر کیا جاتا ہے:۔

(۱) ایک طبقہ ماہرین کا جو زیادہ تر انگریز ماہرین پر مشتمل ہے یہ خیال ہے کہ تخلیقی عمل کی کوئی ابتدا نہیں ہے۔ کائنات بیک وقت اور یکایک وجود میں نہیں آئی ہے بلکہ تخلیق ایک مسلسل عمل ہے اور کائنات قائم الوجود ہے۔ اس خلا میں جو گیلکسیوں کے پھیلنے سے پیدا ہوتا ہے مادہ بنتا رہتا ہے اور مادہ سے ستارے اور ستاروں کے عالم بنتے رہتے ہیں۔ اس طرح تخلیق کا سلسلہ بدستور جاری رہتا ہے۔

(۲) اس نظریہ کے برخلاف دیگر ماہرین جن میں زیادہ تر امریکی ماہرین شامل ہیں کائنات کے پیدا ہونے کا ایک وقت معین کر کے یہ ظاہر کرتے ہیں کہ ہماری پیش نظر (یعنی موجودہ) کائنات کی عمر پانچ بلین سال ہے اور وہ بیک وقت پیدا ہوئی ہے۔ اس نظریہ کا حامی "ڈاکٹر گیمو" پروفیسر واشنگٹن یونیورسٹی ہے جس نے جید ایٹم کے پھٹنے کے نظریہ کو ترمیم کر کے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ پانچ بلین سال سے پیشتر کائناتی فضا حالت فشار میں مبتلا تھی۔ سکڑتے سکڑتے بالآخر وہ یہاں تک سکڑی کہ تمام کائناتی اور تجلیاتی مواد گویا شکنجہ میں دب دبا کر اور پس پسا کر ابتدائی ذرات کی شکل میں دوزخی ہیجان کا ایسا نمونہ بن گیا جس کی مقدار (MASS) اور جس کی ثقل و کثافت (DENSITY) ناقابل یقین حد کو پہونچ گئی۔ اس حالت

ہیں جبکہ حرارت بلین در بلین درجہ بڑھی ہوئی تھی کسی معلومہ عنصر یا ایٹم کے صحیح وسالم رہنے کا کوئی امکان نہ تھا البتہ وہی ابتدائی فضائی ذرات جن سے ایٹم بنتے ہیں سخت ہیجانی کیفیتوں میں مبتلا موجود تھے۔ جب فشار انتہا کو پہونچ گیا تو ردعمل کے طریق پر یہ طوفانی مجموعہ اس طرح پھولنا شروع ہوا کہ اس کی روشنی اور دیگر مقناطیسی اور برقی کشش رکھنے والی تجلیات فضا میں منتشر ہو کر پھیلنے لگیں۔ جب حرارت کم ہوتے ہوتے ایک بلین درجہ تک پہونچی اور ٹمپریچر گرتا گیا تو ابتدائی ذرات باہم پیوست ہو کر ایٹموں کی شکل میں نمودار ہونے لگے اور ازلی بخارات کی لہریں بیرونی سمتوں میں اپنی ہیجانی کیفیتوں اور باہمی کشش کی باعث طوفانی گرد ابوں اور بگولوں کی صورت اختیار کرنے لگیں۔ انھیں گرد ابوں سے بعد میں گیلکسیاں (عالم در عالم) بنتے چلے۔ یہ عالم پہلے تاریک تھے لیکن رفتہ رفتہ انھیں چکر کھاتے ہوئے بادلوں میں مواد مجتمع ہو کر ستاروں کی شکل میں نمودار ہونے لگا۔

یہ نظریہ روز بروز زور پکڑتا جارہا ہے اور بالعموم قابل تسلیم مانا جاتا ہے۔ اس کی تائید میں جو دلائل پیش کئے جاتے ہیں بہت پیچیدہ ہیں تاہم عام فہم طریقہ پر ان کی وضاحت جو کچھ ہو سکتی ہے ذیل میں کی جاتی ہے۔

ایک دلیل ستاروں اور عالموں کے رنگ سے متعلق ہے۔ گذشتہ بیانات میں یہ ظاہر کیا گیا ہے کہ ستارہ جب بنتا ہے تو اس وقت وہ گرم ترین اور روشن ترین ستارہ ہوتا ہے اور اس کا رنگ نیلگوں ہوتا ہے۔ جب وہ اپنا مواد بہت کچھ جلا چکتا ہے تو نسبتاً ٹھنڈا ہو کر وہ سرخ ستارہ بن جاتا ہے اور اس کے بعد اس کی سرخی بھی گھٹتی جاتی ہے۔ مشاہدہ میں بات آئی ہے کہ بعض گیلکسیوں میں نیلگوں ستاروں کے مقابلہ میں سرخ ستارے بہت زیادہ ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ گیلکسیاں بھی عموماً سرخ نظر آتی ہیں اسکا مطلب یہ ہوا کہ جن گیلکسیوں کو ہم دیکھ رہے ہیں وہ اپنی پیدائش کے وقت سے بہت سی

منزلیں طے کر چکی ہیں۔ اس سے پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ بیضوی شکل ارتقائی سفر میں آخری مرحلات میں سے ہے۔

یہ بات بھی مشاہدے میں آئی ہے کہ جو گیلکسیاں ہم سے نسبتاً قریب ہیں ان کا رنگ کم سرخ ہے اور جو دور تر ہیں ان کا رنگ زیادہ سرخ ہے۔ دونوں اقسام کے بیک وقت پیدا ہونے کی تائید میں اس اختلافِ رنگ کی توجیہ اس طرح کی جاتی ہے کہ دور کی گیلکسیوں کی روشنی ہم تک بہت دیر میں پہونچتی ہے اور قریب کی گیلکسیوں کی روشنی اس سے کمتر مدت میں یہاں تک آجاتی ہے۔ مثلاً بعض کی دو بلین (BILLION) سالوں میں اور بعض کی ایک ملین (MILLION) سال ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہم دور کی گیلکسیوں کو اس شکل و صورت میں دیکھ رہے ہیں جو دو بلین سال پہلے تھی۔ اسی طرح قریب کی گیلکسیوں کا وہ رنگ دیکھ رہے ہیں جو ایک ملین سال پیشتر تھا۔ اس وقت یہ دونوں قسم کی گیلکسیاں اگر ہوں گی بھی تو خدا جانے کہاں اور کس رنگ روپ میں۔ بہر حال اس مواد کے جلنے کی شرح سے جو ستارے جلاتے رہتے ہیں اور اس تبدیلیِ رنگ کے حساب سے جو ستاروں میں ہوتی رہتی ہے۔ نیز گیلکسیوں کی روشنی ہم تک پہونچنے کے حساب سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ تمام گیلکسیاں ایک ہی وقت پیدا ہوئی ہیں اور وہ وقت اب سے پانچ بلین (BILLION) سال پیشتر کا ہونا چاہئے۔

اس بات کو اس طرح سمجھا جا سکتا ہے کہ بیک وقت ایک سی دس موم بتیاں روشن کی جائیں۔ پانچ بتیوں کو ہم اس وقت دیکھیں جب وہ پاؤ حصہ جل چکی ہوں اور بقیہ پانچ کو اس وقت جب وہ آدھی جل گئی ہوں۔ بتیوں کے مواد کے جلنے کی شرح سے اور دیگر متعلقہ امور سے ہم واقف ہیں اور آسانی سے حساب لگا سکتے ہیں کہ وہ ایک ہی وقت روشن کی گئی تھیں اور فلاں وقت سے جل رہی ہیں۔ اسی طرح ستاروں کی عمر کا حساب لگایا جاتا ہے اور ستاروں کی عمر سے گیلکسیوں کا۔

وقت تخلیق کے تعین کے سلسلہ میں ایک اور دلیل اس کیفیت سے متعلق ہے کہ گیلکسیاں فضا میں ایک خاص نسبت اور باہمی ربط کے ساتھ منظم طریقے پر سفر کر رہی ہیں۔

اس دلیل کی پہلی کڑی یہ ہے کہ ستارے اور ستاروں کے عالم کسی مقامی مواد کے اجزائے متفرق ہیں جو مواد کے مقام سے یا اس کے دائرے کے اندر مرکزی مقام سے اپنی ابتدائی رفتار سے دور ہٹتے جا رہے ہیں اور اصول حرکت کے تحت اپنی اپنی رفتار کو تناسب کے ساتھ تیز تر کر رہے ہیں۔ پس اس امر سے کہ جن گیلکسیوں کو ہم دیکھ رہے ہیں وہ فضائے کائنات میں ایکسی سمتوں میں اور ایک سی تناسب رفتار سے (یعنی دور تر گیلکسیاں تیز تر رفتار سے اور قریب تر گیلکسیاں کمتر تیزی سے) سفر کر رہی ہیں لازمی طور پر یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ ان سب نے اپنا سفر ایک ہی مقام سے اور ایک ہی وقت شروع کیا ہے۔

دوسری کڑی یہ ہے کہ جس حساب سے گیلکسیاں ہم سے اور ایک دوسرے سے دور ہو رہی ہیں اس کی جانچ پڑتال کرنے سے اس امر مزید کا انکشاف ہوتا ہے کہ انھوں نے اپنا کائناتی سفر پانچ ملین سال پہلے شروع کیا ہے۔

نظریۂ مذکور کی مزید تائید سائنس کی جدید ترین معلومات سے بھی کی جاتی ہے۔ کہا جاتا ہے۔ اس وقت سائنس جن علامات کا پتہ دیتی ہے وہ یہی ظاہر کرتی ہیں کہ تخلیق کا کوئی وقت ہونا چاہیے جب آتش کائناتی یکدم بھڑک اٹھی اور مختلف عالموں کی شکل میں صورت پذیر ہونے لگی۔ مثلاً زمین کے اندر ایسی اشیا پائی گئی ہیں جن کی جانچ کرنے سے ان کی عمر کا پتہ چلتا ہے اور ان کی عمر کا اندازہ عمر کائنات پر دلالت کرتا ہے۔ یہ اس قسم کی شعاع پاش اشیا ہیں۔ جیسے ریڈیم، تھوریم وغیرہ۔

کائنات سے متعلق ایک اور سوال اور شاید آخری سوال یہ ہے کہ کائنات کی شکل و وضع کیا ہو سکتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ یہ سوال وہ

"ایک معمہ ہے سمجھنے کا نہ سمجھانے کا"

پھر بھی فلکیات کے شائق اور ماہر اس کے حل کرنے کی دھن میں لگے ہوئے ہیں اور خیال کرتے ہیں کہ جس طرح پہلے زمین کو چپٹا فرش تصور کیا جاتا تھا اور بعد میں وہ گول ثابت ہوئی اسی طرح ممکن ہے کہ کسی وقت کائنات اور فضا و خلا کی قطع وضع کا تصور قایم ہو سکے۔

اِس مسئلہ پر غور و فکر کرتے وقت ماہرین کو کئی مشکلات کا سامنا کرنا پڑ رہا ہے۔ جو اس وقت لا ینحل نظر آتی ہیں۔ ایک تو یہی کہ ستاروں اور جہانوں کا جو حال اس وقت ہم دیکھ رہے ہیں وہ کروڑوں اور اربوں سال پہلے کا ہے، اس کا تصور بھی ہم نہیں کر سکتے کہ اگر اس وقت وہ موجود بھی ہوں گے تو کس شکل و صورت میں ہونگے اور کہاں ہونگے خصوصاً ایسی حالت میں جب وہ سرگرم سفر ہیں اور اس سفر میں قدم قدم پر ان کی رفتار تیز سے تیز تر ہوتی جاتی ہے۔ ماہرین کائنات کا تصور اور ذکر اس طرح نہیں کرتے جیسے دہلی۔ کلکتہ یا کرۂ ارض کا بیان تعیین اور یقین کے ساتھ کیا جاتا ہے بلکہ ایسا خیال کرتے ہیں کہ جس دور کے ستارے یا عالم کے متعلق وہ غور و فکر کر رہے ہیں وہ اس وقت تھا جب دنیا میں حیات بھی پیدا نہیں ہوئی تھی۔ دوسرے طور پر اس بات کو اس طرح بھی ظاہر کیا جا سکتا ہے کہ چونکہ ہماری نظر دو بلین سال کے فاصلہ تک پہونچتی ہے لہٰذا جو ستارہ یا عالم ہمکو اب نظر آ رہا ہے وہ دو بلین سال پیشتر تھا، اور اس وقت سے اب تک روشنی کی شرح رفتار کے تناسب سے تقریباً دو بلین سال مسافت اور طے کر چکا ہے، وہ ہوگا تو کہیں ضرور لیکن عرصہ کائنات میں اس کا کیا مقام ہوگا اور اس کی کیا شکل و صورت ہوگی اس بارہ میں حساب کتاب دائرہ دماغِ انسانی سے باہر کی بات۔ اس مقام پر خلائے محض، (SPACE) یا تصور مکانی اور وقت، یا تصور زمانی دونوں مخلوط ہو جاتے ہیں اور عرض و طول و عمق کے ساتھ چوتھا عنصر، وقت، بھی کائناتی تصورات کا جزو ہو جاتا ہے۔ یہاں کوئی (اقلیدسی، ہندسی اور طبیعیاتی حساب کتاب کام نہیں آتا اور عقلی نظریات حکمی فلسفہ)

سے کام لینے پر مجبور ہو جاتی ہے۔

فرض کیا کہ اِس وقت جو آلات دوربینی ہیں ان سے بھی زیادہ طاقتور آلات آئندہ ایجاد ہو جائیں اور جتنی دور تک اب دیکھا جا سکتا ہے اس سے بھی زیادہ دور تک دیکھا جا سکے نتیجہ تو صرف یہی ہوگا کہ جتنے عالم اب پیش نظر ہیں ان سے بھی زیادہ عالم در عالم کچھ اور دیکھے جا سکیں مگر اس سے موجودہ صورت حال میں کوئی فرق نہیں آئیگا۔ تصور کائنات کا جو حال اب ہے وہی قائم رہے گا۔ اور وہ سوالات جو اس وقت حل طلب ہیں بدستور حل طلب رہیں گے۔ تاہم انسانی دماغ کچھ ایسا واقع ہوا ہے کہ باوجود اِن حیران کن حالات کے حقیقت کی تلاش میں سرگرم اور کوشاں ہے۔ اور کچھ نہیں تو تخیل ہی سے کام لے رہا ہے اور کچھ نہ کچھ مزید معلومات حاصل کر کے آگے کی طرف ہی بڑھ رہا ہے۔

سب سے بڑا تخیلی کارنامہ مشہور سائنس دان "آئنسٹین" کا خیال کیا جاتا ہے جسکا حال میں انتقال ہوا ہے۔ سائنس دان ہونے کے علاوہ اس کی طبیعت فلسفیانہ بھی واقع ہوئی تھی۔ اس زمانہ میں وہ چوٹی کا ماہر سمجھا جاتا ہے اور اسکے نظریات پر غور و عمل کر کے ماہرین نئی نئی معلومات فراہم کر رہے ہیں۔ خود آئنسٹین کے نزدیک کائنات، کی شکل کردی تھی، مگر تا حال یہ خیال قیاس یا نظریہ محض کی حد سے آگے نہیں بڑھا ہے۔

"آئنسٹین" کے نظریات کا بنیادی عنصر ایک سائنسی تجربہ ہے جو دو امریکی ماہرین نے ۱۸۸۷ء میں کیا تھا۔ اس وقت دنیا اس نظریہ پر چل رہی تھی کہ خلائے آسمانی میں ایک ایسی شے چھائی ہوئی ہے جس کے ذریعہ سے ستاروں کی روشنی ہم تک اس طرح پہونچتی ہے جس طرح سمندر میں لہریں پانی کی سطح پر رواں رہتی ہیں۔ اس شے کو ایثر (ETHER) کہا جاتا تھا اور غیر متحرک پرسکون سمندر کی طرح اس کو خیال کیا جاتا تھا۔ ماہرین مذکور اس تجربہ سے روشنی کی رفتار کی جانچ پڑتال کر کے ایثر کے

وجود کو ثابت کرنا چاہتے تھے۔ "اثیر" کے موجود ہونے کی یہ دلیل ہو سکتی تھی کہ زمین اپنی دوری گردش میں اپنے ارد گرد کی فضا میں تلاطم پیدا کرتی رہتی ہے اور یہ خاص طور پر اپنے آگے کی طرف "ڈھال" بناتی جاتی ہے اس لیے روشنی اس ڈھال یا تلاطم میں رُک رُک کر سست رفتار ہو جائے گی اور زمین کی حرکت کی مخالف سمت میں اس کی رفتار تیز تر ہوگی۔ لیکن تجربہ سے یہ ظاہر ہوا کہ زمین کی حرکت کا کوئی اثر کسی سمت میں بھی روشنی کی رفتار کی شرح یا تیزی پر نہیں پڑا۔ رفتار ہر سمت میں ایک سی رہی۔ اس نتیجہ کے ظاہر ہونے پر سائنس داں پچیس برس تک طرح طرح کے خیالات میں مبتلا رہے۔ بالآخر ۱۹۰۵ء میں "آئنسٹین" نے جب اس کی عمر چھبیس ۲۶ برس کی تھی پیدا شدہ مشکلات کو حل کرنے کی کوشش کی اور اپنا پہلا نظریہ پیش کیا جو انگریزی زبان میں (SPECIAL THEORY OF RELATIVITY) کہتے ہیں۔ "RELATIVITY" کا ترجمہ "تقابل یا اضافی کیفیت" کے الفاظ سے کیا جا سکتا ہے۔ اس لفظ کا مفہوم یہ ہے کہ کسی شے کے وجود کی کیفیت، ہستی مطلق کے طور پر نہیں بلکہ کسی دوسری شے کی نسبت سے یا اس کے تقابل سے لائق بیان اور قابل تسلیم ہو سکتی ہے۔ اس مضمون میں اس نظریہ کو ہم "مخصوص نظریہ نسبتی" کہیں گے۔

نظریہ مذکورہ کے سلسلہ میں "آئنسٹین" نے حسب ذیل خیالات کا اظہار کیا:۔

(الف) ۱۸۸۱ء کے تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ "اثیر" کا کوئی وجود نہیں اور اثیری نظریہ غلط ہے۔

(ب) اسی تجربہ سے یہ بات ثابت ہوئی ہے کہ روشنی کی شرح رفتار زمین کی اور دیگر اجسام کی حرکت سے متاثر نہیں ہوتی بلکہ مستقل طور پر ایک سی رہتی ہے۔

(ج) روشنی کی شرح رفتار سے کسی شے کی رفتار کی شرح تیز تر نہیں ہو سکتی

(د) فضائے کائنات یا خلا (SPACE) تختہ کی طرح کوئی ایسی سطح مسطح

نہیں ہے جس میں کسی جسم کی اصل حرکت کو تقابلی یا نسبتی حرکت سے ممیز کیا جاسکے۔ یعنی فضا میں کسی جسم کی حرکت کی بابت یہ نہیں کہہ سکتے کہ وہ اصلی ہے۔

نتائج مندرجہ بالا کے اعلان نے سائنس دانوں کے خیالات میں نیا ہیجان پیدا کر دیا اور آئنسٹین کے نظریات کی تصدیق یا تردید کے سلسلہ میں از سرِ نو تحقیقات شروع ہو گئیں۔ نتیجہ میں ۔ (الف) اور ۔ (ب ۔ جزوِ اول) کے نظریات بدیہی طور پر قابلِ تسلیم مانے گئے۔ ۔ (ب ۔ جزوِ آخر) کی مزید تصدیق دوہرے ستارون کی روشنی کی جانچ پڑتال کرنے سے ہوگی۔ دوہرے ستارے باہمی گردش میں رہتے ہیں جیسا کہ ستاروں کے باب میں بیان کیا گیا ہے۔ اس کے یہ معنی ہوئے کہ جب ایک ستارہ ہم سے نزدیک تر ہو جاتا ہے تو دوسرا دور تر ہو جاتا ہے۔ مشاہدے اور تجربہ سے یہ بات ظاہر ہوئی کہ دور تر اور نزدیک تر ستارے کی روشنی ایک ہی شرح رفتار سے ہم تک پہونچتی رہتی ہے۔ ۔ (ج) اور ۔ (ک) کی صحت (اور دلیلوں کے علاوہ) ایک ایسی دلیل پر مبنی تصور کی جاتی ہے جو گیلکسیوں کی کی رفتار کی سرعت سے متعلق ہے۔ یہ ثابت ہو چکا ہے کہ گیلکسیاں ہم سے دور بھاگ رہی ہیں اور ایک دوسرے سے بھی دور ہوتی جا رہی ہیں۔ مزید کیفیت یہ ہے کہ وہ جتنا بھاگتی ہیں اسی کی نسبت سے ان کی رفتار کی شرح میں اور تیزی آتی جاتی ہے۔ اول تو یہ بات معائنہ میں آئی ہے کہ ہر گیلکسی کی تیز سے تیز شرح رفتار روشنی کی رفتار کی شرح سے کم ہے، حالانکہ اس قاعدۂ کلیہ کے مطابق کہ حرکت تیز سے تیز تر ہوتی جاتی ہے گیلکسیوں کو سنکھوں اور پدموں سال بھاگتے ہوئے کبھی تو روشنی کی شرح رفتار حاصل ہو جانا چاہیئے تھی۔ یہ وہ صورت ہے جب ہم زمین سے گیلکسوں کو روشنی کی شرحِ رفتار کے ½ حساب بھاگتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ ایک اور صورت یہ خیال کی جاتی ہے کہ زمین کی داہنی طرف ایک گیلکسی زمین سے دور بھاگ رہی ہے اور بائیں جانب دوسری گیلکسی مخالف سمت میں زمین سے دور تر ہوتی ہوئی رواں دواں ہے۔ اس صورت میں سوال ہے۔

پیدا ہو گا کہ کیا ایک گیلکسی والا دوسری گیلکسی کو روشنی کی شرح رفتار کے پیچھے سے بھاگتا ہوا پائیگا کیونکہ ہمارے زمین کے حساب سے دونوں گیلکسیاں مخالف سمتوں میں ۲/۱ کے حساب سے بھاگ رہی ہیں۔ اس سوال کو حل کرنے کے لئے فرض کر لیا جائے کہ ناپ تول کرنے کی غرض سے ہم پہلے ایک گیلکسی میں اور پھر دوسری گیلکسی میں پہونچ گئے ہیں۔ جب ان دونوں مقامات پر ہم گیلکسیوں کی رفتار اور ان کے باہمی فاصلہ کا حساب اسی طرح لگانے بیٹھتے ہیں جس طرح زمین پر کیا تھا تو ظاہر ہوتا ہے کہ ان تینوں مقامات کے نتائج رفتار و فاصلہ سے متعلق ایک دوسرے سے مختلف ہیں لیکن گیلکسیوں کی رفتار کی شرح روشنی کی شرح رفتار سے کم ہے۔

غرضکہ روز بروز "آنسٹین" کے نظریات کی تصدیق ہوتی جاتی ہے اور جملہ حالات پر سے یہ نتیجہ مرتب ہوتا ہے کہ "زمانہ" اور "حرکت" کی پیمائش۔ پیمائش کرنے والی کی "حرکت" کی شرح کی نسبت سے بدلتی رہتی ہے اور اسی مقام تک محدود اور اسی سے وابستہ رہتی ہے جو پیمائش کرنے والے کا مقام ہے۔ اسلئے ظاہر ہے کہ کائنات میں ہمارا جو مقام ہے اسی سے ہمارے مشاہدات اور مشاہدات کے نتائج نسبت رکھتے ہیں۔ بالفاظ دیگر "فضا" اور "وقت" کی وسعتوں میں جو ناپ تول ہم کرتے ہیں اس کے نتیجے محض نسبتی ہوتے ہیں۔

مندرجۂ بالا مشاہدات و نظریات کی بنا پر کائنات کی وسعت سے متعلق ماہرین فلکیات نے اپنے نتائج فکر حسب ذیل ظاہر کئے ہیں:

(الف) از روے حساب (جسکی صراحت گزشتہ اوراق میں کی گئی ہے)

موجودہ کائنات پانچ بلین سال پہلے پھیلنا شروع ہوئی ہے اور پانچ بلین سال میں روشنی ہم تک پہونچی ہے۔ ظاہر ہے کہ جب گیلکسیوں کی شرح رفتار روشنی کی شرح رفتار سے زیادہ نہیں تو جتنا فاصلہ ان گیلکسیوں نے پانچ بلین سال کی مدت میں طے کیا ہو گا وہ پانچ بلین

نوری سال سے زیادہ نہیں ہو سکتا ہے پس یہ نتیجہ نکالنا لازم آتا ہے کہ فضا میں جس مقام سے گیلکسیاں ہر طرف پھیلنا شروع ہوئیں اس مقام سے ہر طرف اس مقام تک جہاں وہ اب پہونچی ہیں فاصلہ یعنی "دائرہ کائنات" کا نصف قطر پانچ بلین نوری سال ہے۔

(ب) گو اس وقت ہماری نظر کی رسائی پانچ بلین میل کی حد کی دوری تک ہے لیکن ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ جتنی گیلکسیاں ہم اس وقت دیکھ رہے ہیں ان سے بھی پرے باقی ماندہ گیلکسیاں فضا میں تیر رہی ہیں اور جہاں تک وہ پہونچی ہیں وہی ہماری کائنات کی موجودہ حد ہے۔

باوجود مذکورۂ بالا حد بندی کے اس نظریہ کی تائید و تصدیق تازہ ترین مشاہدات سے روز بروز ہوتی جا رہی ہے کہ "کائنات" پھیلتی جا رہی ہے اور ہر لمحہ اس کی وسعت زیادہ ہوتی جا رہی ہے۔ سوال یہ باقی رہتا ہے کہ اس پھیلاؤ کی صورت کیا ہے یعنی کائنات کی شکل کیا ہے۔ اس سوال کے متعلق بھی "آئنسٹین" کے دوسرے نظریہ سے مدد لی جاتی ہے جو اس نے ۱۹۱۵ء میں "عام نظریۂ نسبتی" (GENERAL THEORY OF RELATIVITY) کے عنوان سے شائع کیا۔ اس اعلان کے دو نظریات کا خلاصہ درج ذیل کیا جاتا ہے:۔

(الف) کشش ثقل کو اس طرح سمجھنے کی ضرورت نہیں کہ کسی شے میں کوئی ایسی طاقت ہے جو دوسری شے کو اپنی طرف کھینچتی ہے بلکہ یوں تصور کیا جائے کہ جس طرح مقناطیس کے اردگرد کی فضا ان اثرات سے معمور ہوتی ہے جو مقناطیس سے باہر نکلتے رہتے ہیں اور اس بنا پر ہر مقناطیس کا ایک "مقناطیسی میدان" (MAGNETIC FIELD) ...... دائرہ اثر کے طور پر مانا جاتا ہے اسی طرح ہر آسمانی جسم کے اردگرد کشش کا ایک فضائی ماحول یا میدان (GRAVITATION FIELD) ہوتا ہے

(ب) ہر جسم سماوی اپنے میدانِ کشش کی حد تک اس حصۂ فضا کو جہاں وہ
ہے جھکا دیتا ہے اور اس میں ڈھال پیدا کر دیتا ہے۔

نظریاتِ مذکورالصدر کی تائید میں "آئنسٹین" نے تیسرا نظریہ ماہرین کی عملی جانچ
کے لئے یہ پیش کیا کہ ستاروں کی روشنی اجسام سماوی کے "میدانِ کشش" میں
ختم ہو جائے گی۔ اس اعلان کے چار برس بعد ایک سورج گہن کے موقع پر ماہرین
نے جب جانچ کی تو "آئنسٹین" کے نظریہ کو حرف بہ حرف صحیح پایا یعنی جب ستاروں
ں روشنی کی شعاعیں تاریک آفتاب کے "میدانِ کشش" میں سے ہو کر گزریں تو
وہ اس ماحول میں جھک گئیں اور جدھر جھکاؤ کا رخ تھا اوسی طرف چلنے لگیں
بنا بریں آجکل ماہرین کے خیالات "آئنسٹین" کے خیالات کی پیروی میں اس بات
تسلیم کرنے کی طرف متوجہ ہیں کہ کائنات دوری گردش میں ہے اور اس کی
شکل گول ہو سکتی ہے۔ یہاں یہ امر واضح کرنا ضروری معلوم ہوتا ہے کہ لفظ
کائنات، جس معنی میں اب تک اس مضمون میں استعمال ہوتا رہا ہے اس کے اعتبار
سے "کائنات" وہ ستاروں بھری فضا ہے جس کی حد بندی ہم ابھی کر چکے
ہیں یعنی ستاروں سے بنی ہوئی اور بھری ہوئی ایک گنبد نما سی عمارت۔
فضائے بسیط اس سے علحدہ چیز ہے جس کو انگریزی میں (SPACE) کہتے
ہیں اور جو عمارت کے اندر اور باہر پھیلی ہوئی اور چھائی ہوئی ہے۔ ماہرین
کے نزدیک دونوں کی شکلیں باہم گروابستہ ہیں اور دونوں کی شکلوں سے
متعلق قیاس آرائی ساتھ ساتھ کی جاتی ہے۔ قیاس آرائی کے سلسلہ میں
دو صورتیں ممکن نظر آتی ہیں۔

(الف) ایک تو یہ کہ فضائے بسیط ایسی اقلیدسی سطح مسطح ہے جس
میں خطِ مستقیم وہ مختصر سے مختصر فاصلہ ہوتا ہے جو دو نقطوں کے
درمیان واقع ہو۔

(ب) دوسری یہ کہ فضائے بسیط کلی طور پر کروی شکل میں ہو جس میں

مختصر سا مختصر فاصلہ دائرہ کی حدود کے درمیان ہو
(ج) تیسری صورت کو ماہرین متقی کروی شکل کہتے ہیں اور اس کو گھوڑے
کی کاٹھی کی شکل میں ظاہر کرتے ہیں۔
تینوں صورتوں کا خاکہ ملاحظہ فرمائیے :-

تشریح

(الف) سیاہ حصہ ، فضائے محض
(ب) سرخ حصہ پیش نظر کائنات
(ج) سرخ حصے کے مرکز میں مختصر سفید دائرہ "زمین" کا کرہ۔
(د) سرخ حصے کے کنارے کنارے سفید دائرے گیلکسیاں -
(ر) سرخ حصے میں سفید لکیریں روشنی کی شعاعیں۔
اگر فضائے بسیط اقلیدسی شکل کی (حسب نمونہ نمبر۱) ہے تو وہ لامحدود
ہو سکتی ہے اور ہونی چاہیئے۔
نمبر۳ کی صورت میں بھی نمونہ ذیل کی طرز پر فضا لامحدود ہوگی۔ بعض
شکل کے قائل ہیں۔
اگر یشکل نمبر۲ فضا ، کروی ہے تو اس میں دونوں صفتیں موجود ہونگی۔
وہ محدود بھی ہوگی اور لامحدود بھی۔ ہماری زمین گولائی میں محدود ہے لیکن گولا
کی کوئی سرحدیں متعین نہیں کی جاسکتیں۔ آئنسٹائن اور اس کے متبعین اس شکل
مانتے ہیں۔
اس مقام تک پہونچکر ماہرین دم بخود رہ جاتے ہیں۔ کائنات پھیل پھیلک
اور پھول پھولکر وسیع سے وسیع تر ہوتی جارہی ہے اور فضائے بسیط کا تصو
عجیب عجیب پیچ پیچ شکلیں اختیار کئے جارہا ہے۔ اس مسئلہ میں جتنا غور و تفکر
جاتا ہے اتنی ہی الجھنیں بڑھتی جاتی ہیں۔ انسان کی تمام فراست و آگہی خو

فلسفیانہ ہو یا سائنسی بیکار ثابت ہو رہی ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں عقل سے حواس خمسہ سے اور نام نہاد دریافت شدہ قوانینِ قدرت سے کوئی کام نہیں لیا جا سکتا۔ اور جہاں 'مکان'، 'زمان'، 'فضا'، کے مفہومات مخلوط و مدغم نظر آتے ہیں ایک طرف تو ستاروں کے بننے بگڑنے کی کیفیت۔ ستاروں اور عالموں کی گردش اور بھاگ دوڑ۔ کائنات کا پھیلاؤ اور پھیلاؤ۔ زمان و مکان کی خارج از فہم نامعلوم صورت حیرت میں مبتلا کئے ہوئے ہے۔ دوسری طرف سائنس جتنی ترقی کرتی جاتی ہے ایسی ایسی نئی کیفیتوں کا انکشاف ہوتا جا رہا ہے جو بجائے خود عقل کو چکر میں ڈالنے والی ثابت ہو رہی ہیں۔ مثلاً اس انکشاف نے سائنس کی دنیا کو تہ و بالا کر رکھا ہے کہ 'ماس' (کسی جسم میں مقدار مادہ) اور 'انرجی' ENERGY۔ طاقت یا کسی جسم کے اندر قوت فعالی) ایک ہی شے ہیں۔ اس کے علاوہ اس قسم کے مسئلے جیسا کہ مسئلۂ حیات ہے یا جیسا کہ ایٹم کے جوہری ذرات کا مسئلہ ہے حیرانیوں پر حیرانیاں اضافہ کرتے چلے جاتے ہیں۔ مختصر یہ کہ مسئلۂ کائنات سے متعلق نوبت یہ آپہونچی ہے کہ عقل و حواس پر بھی جیسا چاہئے بھروسہ نہیں رہا ہے اور اس بارے میں ایک غیر یقینی حالت کا احساس ہوتا جا رہا ہے کہ 'فضا' اور فضائی اجسام کی جو ترجمانی کی گئی ہے وہ کہاں تک قابل یقین ہو سکتی ہے۔ مگر باوجود اس ہمہ ماہرین اسی فکر و تلاش میں مبتلا ہیں۔ نتیجہ خدا کے سپرد ہے۔ یا تو یہ خیال کر کے خاموش ہو جائے کہ :-

جہانِ جلوۂ مستور تک پہونچا ہو کب کوئی
بس اتنا ہے کہ میں تا حدِ امکاں دیکھ لیتا ہوں

یا اس شعر پر عمل فرماتے رہیئے :-

حدیث از مطرب و مے گو و راز دہر کمتر جو
کہ کس نکشود و نکشاید بحکمت ایں معمارا

یا اس داستان کو اقبال مرحوم کے اس شعر پر ختم سمجھیئے :-

غمی نہو کہ بہت دور ہیں ابھی باقی
نئے ستاروں سے خالی نہیں سپہر کبود

گیارھواں باب

آئنسٹائن کے نظریے

پچھلے باب میں "نظام کائنات" کے سلسلۂ بیان میں بلحاظِ ضرورت و مناسبت "آئنسٹائن" کے چند نظریوں کے حوالے مختصر طور پر دیئے گئے ہیں۔ نیز اس قسم کے چند جملے بھی استعمال کئے گئے ہیں جن کا مفہوم مثلاً یہ ہے کہ نظم کائنات پر غور کرتے وقت ہمارے ذہنی تصورات۔ مکانی و زمانی مخلوط سے نظر آتے ہیں یا یہ کہ جن سائنسی اصول و قواعد سے ہم واقف ہیں وہ کائناتی تصورات میں کارآمد نہیں۔

اس غرض سے کہ باب مذکور کے بیانات واضح تر ہو جائیں مناسب معلوم ہوتا ہے کہ "آئنسٹائن" کے نظریوں اور جدید سائنسی معلومات کو کچھ اور صراحت سے بیان کیا جائے۔ یوں تو آئنسٹائن کا نظریہ سادہ طور پر صرف "نظریۂ نسبتی" (THEORY OF RELATIVITY)" کہا جا سکتا ہے لیکن اس کے پہلو اسقدر ہیں اور اتنے پیچیدہ ہیں کہ دیگر مصنفین اپنے موضوعات کی مناسبت کو نظریۂ مذکور کے کسی ایک ہی جزو کے بیان پر اکتفا کرتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ سائنس کے ماہرین بھی کسی ایک پہلو پر ہی تحقیقات کرتے ہیں اور آئنسٹائن کی تردید یا تصدیق میں کسی نتیجہ پر جزوًا جزوًا پہونچتے ہیں۔ ایسی صورت میں عام فہم زبان میں اور

...ہ بھی اُردو میں اس نظریہ کا جامع اور تفصیلی بیان بہت مشکل ہے تاہم کوشش کرنا ...مارا کام ہے۔

نظریۂ مذکور کی اہمیت اس بنا پر ہے کہ اس سے کئی سابقہ سائنسی اصولوں ...ر قاعدوں کی ترمیم و تنسیخ ہو جاتی ہے اور کائناتی و مکانی و زمانی تصورات کی ...ورت بدل جاتی ہے۔ آئنسٹن کا پیش کردہ مسئلہ نہایت عجیب و غریب معلوم ...تا ہے لیکن یہ بات یاد رکھنی چاہئے کہ اس نے اپنا نظریۂ نسبتی تفریحی مشغلہ یا دماغی ...نق کے طور پر ایجاد نہیں کیا ہے بلکہ اس کو اپنے سائنسی تجربات کے سلسلہ میں ...ی مشکلات پیش آئیں جنکا حل مروجہ سائنسی مسلمات سے ممکن نہیں ہوتا تھا۔ اس کے ...دیک اس نظریہ سے کہ حرکت۔ وقت اور فاصلہ کی تعین محض نسبتی قدر و قیمت ...تی ہے مشکلاتِ پیش آمدہ حل ہو جاتی ہیں۔

پچھلے باب میں ذکر آچکا ہے کہ آئنسٹن نے اپنے نظریات دو قسطوں میں شایع کئے ...پہلی قسط ۱۹۰۵ء میں "مخصوص نظریۂ نسبتی" (SPECIAL THEORY OF RELATIVITY) ...عنوان سے شایع ہوئی اور دوسری ۱۹۱۵ء میں "عام نظریۂ نسبتی" (GENERAL THEORY OF RELATIVITY) کے نام سے۔ دونوں تصانیف کا ...ضوع ایک ہی ہے لیکن بلحاظ اس کے کہ پہلی تصنیف میں موضوع محدود شکل رکھتا ...اس کو "مخصوص نظریہ" کہا گیا اور دوسری تصنیف میں وہی موضوع ہمہ گیری شکل ...یار کر لیتا ہے اس لئے اس کو "عام نظریہ" قرار دیا گیا۔ خلاصہ یہ کہ ۱۹۰۵ء ...بحث ایسے اجسام کی حرکت سے متعلق تھی جو خطِ مستقیم میں مستقل شرحِ رفتار ...رواں ہوں۔ ۱۹۱۵ء کی بحث اجسام کی حرکت کی ہر ممکنہ حالت یا صورت ...متعلق تھی۔

واضح رہے کہ عملی نقطۂ نظر سے آئنسٹن کے نظریے ہمارے روزآنہ کاروبار ...کی یا ارضی حساب کتاب پر اثر انداز نہیں ہوتے بلکہ فضائے کائناتی سے ...تی ہیں اور صرف علومِ ریاضی و ہیئت و طبیعیات کے ماہرین کی تحقیقات

و تفتیش کے لئے کارآمد اور مفید ہیں ۔ یہاں صرف وہ نتائج درج کئے جاتے ہیں
جو اس تالیف کے موضوع سے مناسبت رکھتے ہیں ۔

مخصوص نظریہ ۱۹۰۵ء

"آئنسٹین" کا ابتدائی موضوع 'حرکت' (MOTION) ہے جس کے سلسلہ میں "وقت" (TIME) اور "فضا" (SPACE) سے متعلق بحثیں بھی بروئے کار آگئی ہیں ۔ 'آئنسٹین' کی بحث سمجھنے کے لئے ضروری معلوم ہوتا ہے کہ اولاً 'حرکت' کے مسئلہ کی کچھ تشریح کر دی جائے ۔

جب کوئی شے ایک نقطہ کے مقام سے دوسرے نقطہ کے مقام پر منتقل ہوتی ہے (اپنی جگہ تبدیل کرتی ہے) تو کہا جاتا ہے کہ اس نے 'حرکت' کی ۔ جب حرکت وقوع میں آتی ہے تو اہل سائنس کی نظروں میں اس کے دو پہلو ہوتے ہیں ۔ ایک کو وہ 'قوتِ حرکت' (VELOCITY) کہتے ہیں ۔ دوسری کو 'شرح رفتار' (SPEED) ۔ ہم اپنے روزمرہ میں دونوں کو ایک ہی طرح سے بیان کرتے ہیں مثلاً جب کوئی آندھی آتی ہے تو ہم یوں کہتے ہیں کہ اس کی رفتار ستر۔ اسّی ۔ یا سو میل فی گھنٹہ ہے ۔ اس بیان میں دونوں الفاظ کے مفہوم شامل ہیں مگر دراصل انکے معنی جُدا جُدا ہیں : "قوت حرکت" سمت اور فاصلہ سے وابستہ ہے اور 'شرحِ رفتار' محض شرح مطلق ہے جس کا کوئی تعلق سمت و فاصلہ سے نہیں ہوتا ۔ جب 'حرکت' ہمیشہ ایک سی قائم رہتی ہے تو "قوت حرکت" کو مستقل کہتے ہیں جیسے خلا میں روشنی کی "قوت حرکت" ہمیشہ ایک سی قائم ہے اور جب 'قوتِ حرکت' کے بدلنے کا امکان ہے تو اس کو "متغیر قوتِ حرکت" کہتے ہیں ۔ مثلاً جب گیند اوپر کی طرف یا نیچے کیطرف پھینکی جائے تو قوتِ حرکت کی تدریجی کمی بیشی کی وجہ سے شرح رفتار میں بھی تبدیلی واقع ہو جائے گی ۔

'حرکت' سے متعلق 'سر آئزک نیوٹن' کی چند تشریحات 'نیوٹن' کے

"قوانینِ حرکت" کے نام سے مشہور ہیں۔ سائنسی دنیا کے حساب کتاب کا دارومدار انھیں قوانین پر ہے جو ذیل میں درج کیے جاتے ہیں:۔

(۱) تاوقتیکہ کوئی خارجی قوت مخل نہ ہو ہر مادّی شے اگر حالتِ سکون میں ہے تو ہمیشہ اسی حالتِ سکون میں رہیگی اور اگر حرکت میں ہے تو ایک ہی "قوتِ حرکت" سے ہمیشہ خطِ مستقیم میں جاری رہے گی۔

(۲) کسی خارجی قوت کے صدمے یا عمل سے کسی شے کی "قوتِ حرکت" میں جو تیزی یا سستی پیدا ہوگی وہ خارجی قوت کے تناسب سے ہوگی اور اس شے کی "حرکت" کا رخ ادھر ہوگا جدھر خارجی قوت جارہی ہے۔

(۳) ہر عمل کا مساوی ردِ عمل مخالف سمت میں ہوگا۔

قانون نمبر۱ سے یہ نتیجہ حاصل ہوتا ہے کہ ہر مادّی جسم کی طبیعت کا خاصہ یہ ہے کہ وہ جس حالت میں ہے اسی میں رہنا چاہتا ہے۔ اگر وہ حالتِ سکون میں ہے تو ساکن ہی رہنا چاہے گا اور اگر حرکت میں ہے تو خطِ مستقیم میں رواں ہونا پسند کرے گا۔ اس کی ایک مثال یہ ہے کہ اگر چلتی ہوئی ریل گاڑی یکایک ٹھہر جائے تو اس میں جو آدمی بیٹھا یا کھڑا ہوگا وہ جھٹکے کے ساتھ آگے کو جھک جائے گا محض اس وجہ سے کہ وہ آگے کیطرف چلتا رہنا چاہتا تھا۔ اسی طرح اگر کوئی ٹھہری ہوئی ٹرین یکایک چل کھڑی ہو تو اس میں آدمی پیچھے کی طرف ڈھلک جائے گا جس کا مطلب یہ ہے کہ وہ حالتِ سکون میں تھا اور اسی حالت میں اس کا جسم رہنا چاہتا تھا، دوسری مثال یہ ہے کہ دوڑتے ہوئے آدمی کے لئے مشکل ہوگا کہ وہ یک لخت فوراً پیچھے کی طرف مڑسکے کیونکہ اس کا جسم آگے کی طرف دوڑتا رہنا چاہتا ہے۔

خطِ مستقیم پر جاری رہنا اس بنا پر مانا جاتا ہے کہ اقلیدسی تعریف کے مطابق خطِ مستقیم، دو نقطوں کے درمیان مختصر سے مختصر فاصلہ ہوتا ہے اور ہر شے فطرتاً مختصر ترین فاصلہ طے کرنا چاہتی ہے۔

قانون نمبر۲ کی تشریح تمثیلاً اس طرح کیجا سکتی ہے کہ اگر ایک ساٹھ میل فی

گھنٹہ کی رفتار سے چلتی ہوئی ریل گاڑی مخالف سمت سے آنے والی گاڑی سے جس کی رفتار تیس میل فی گھنٹہ ہے ٹکرا جائے تو تیس میل رفتار والی گاڑی صدمہ کے تناسب سے پیچھے کی طرف چلنے لگے گی یعنی اس کی سمت میں چلنے لگے گی جس سمت میں ساٹھ میل رفتار والی گاڑی جا رہی تھی۔

قانون نمبر ۳ کی مثال یہ ہے کہ اگر کوئی آدمی کسی ناؤ پر سے پانی میں جست کرے تو جست کی طاقت کے تناسب سے کشتی پیچھے کی طرف سرک جائے گی یا جب بندوق چلائی جاتی ہے تو گولی آگے جاتی ہے اور بندوق پیچھے کی طرف کاندھے کو دھکا دیتی ہے۔

مذکورۂ صورتِ حالات آئنسٹائن نے اپنے نظریات پیش کر کے مزید انکشافات کئے ہیں۔ اس کے تجربہ اور مشاہدہ میں یہ بات آئی کہ جب کسی شئے کو حرکت کرتے ہوئے دیکھا جاتا ہے اور اس کی قوت رفتار کی تعیین مختلف موقعوں سے کی جاتی ہے تو وہ موقع بہ موقع مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً ایک نقطہ نظر سے قوتِ رفتار دس انچ فی سیکنڈ معین ہوتی ہے مگر دوسرے زاویۂ نگاہ سے وہ پندرہ انچ فی سیکنڈ ثابت ہوتی ہے۔ مروجہ قوانین اس اختلاف کا کوئی حل پیش نہیں کرتے لیکن چونکہ یہ اختلاف واقعی ہے یعنی کسی تعیین کو غلط نہیں کہا جا سکتا، اس لئے آئنسٹائن کے نزدیک وہ قاعدے ناقص ہیں اور کوئی دیگر اصول کارفرما ہونا چاہئے۔ چنانچہ اس کا نتیجۂ غور و فکر یہ ہے کہ کسی قوتِ حرکت یا شرحِ رفتار کی تعیین صحیح معنوں میں حقیقی نہیں ہوتی۔ مطلب یہ کہ حقیقی شرح حرکت ناقابل شناخت ہے۔ مندرجۂ بالا مثال میں نہ دس انچ فی سیکنڈ کی رفتار حقیقی ہے اور نہ پندرہ انچ فی سیکنڈ کی، بلکہ یہ دونوں کسی دوسری شئے یا کسی دوسری کیفیت سے نسبت کے اعتبار سے قائم کی گئی ہیں۔ اسی بنا بر آئنسٹائن نے اپنے نظریہ کو نظریۂ نسبتی نام دیا ہے اور پیچیدہ دلیلوں سے اس کو ثابت کیا ہے۔ یہاں ہم اس کی پیش کردہ ایک آسان تمثیل درج کرتے ہیں جس میں اس نے

ظاہر کیا ہے کہ حرکت کی شرح کے نسبتی ہونے سے کیا مراد و مطلب ہے۔

مگر تمثیل بیان کرنے سے پیشتر اس امر کا اظہار ضروری معلوم ہوتا ہے کہ مندرجۂ بالا سطور میں "حرکت" کی جو تعریف اس طرح کی گئی ہے ایک نقطۂ مقام سے دوسرے نقطۂ مقام پر کسی شے کی تبدیلی جائے کو حرکت کہتے ہیں نامکمل ہے۔ اسکے مفہوم میں دو چیزیں اور شامل ہیں یعنی "فاصلہ" (ظرف مکانی) اور "وقت"۔ ظرفِ مکانی کے بغیر "حرکت" وقوع میں نہیں آسکتی اور فاصلہ طے کرنے میں کچھ وقفہ بھی ضرور ہونا چاہیے جس کو "وقت" کہتے ہیں۔ آنسٹین اپنی تمثیل سے یہ ظاہر کرنا چاہتا ہے کہ "حرکت"، "فاصلہ" اور "وقت" باہم مربوط و وابستہ ہیں۔ یعنی جب انہیں سے کسی کی پیمائش کی جاتی ہے تو ایک دوسرے کی نسبت سے ہوتی ہے۔ تعینِ مطلق یا تعین حقیقی کوئی معنی نہیں رکھتی۔ اب تمثیل ملاحظہ ہو۔

یہ تمثیل ایک مستقل رفتار (مثلاً تیس میل فی گھنٹہ کی رفتار کے حساب) سے چلتی ہوئی ریل گاڑی کی ہے جس کے ایک ڈبہ میں کوئی مسافر اسی سمت میں جدھر گاڑی جارہی ہے تین میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چلنا شروع کرتا ہے۔ اگر اس صورت میں یہ سوال کیا جائے کہ مسافر کی شرح رفتار کیا ہے تو موجودہ سائنسی قاعدوں کے مطابق یہی جواب دیا جاسکتا ہے کہ ریل گاڑی اور مسافر کی رفتار کی شرحوں کو جوڑ لیا جائے یعنی یہ کہ مسافر کی شرح رفتار تینتیس ۳۳ میل فی گھنٹہ ہوگی۔ آنسٹین اس کو حقیقی معنی میں صحیح نہیں سمجھتا۔ آنسٹین کے نزدیک یہ قاعدے ہی قابل اعتبار نہیں۔ اس بات کو وہ ایک دوسری مثال سے سمجھاتا ہے جس میں ریل گاڑی اور "روشنی" کی رفتار کی شرحوں کا تقابل کیا گیا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ بالفرض اگر "روشنی" کا کرنٹ (جس کی مستقل رفتار ایک لاکھ چھیاسی ہزار میل فی سیکنڈ ہوتی ہے) چلتی ہوئی ریل گاڑی کے آخری ڈبہ کے برابر سے اسی سمت کو چھوڑا جائے جس طرف ریل جارہی ہے تو قاعدے کے مطابق "روشنی" کی رفتار سے ریل گاڑی کی شرح رفتار منہا کرنے سے روشنی کی مستقل شرح رفتار کم قرار پائے گی مگر

یہ شرح نتیجہ بالکل غلط ہوگا کیونکہ روشنی کی شرح رفتار ہمیشہ ایک سی رہتی ہے۔ بہرکیف اس تمثیل سے یہ ظاہر ہوتا ہو کہ حرکت کی شرح رفتار کی تعیین اور فاصلہ کی پیمائش کے کئی پہلو ہیں یعنی:۔

(۱) ڈبہ میں دوسرے مسافروں کے نزدیک مسافر مذکور کی شرح رفتار تین میل فی گھنٹہ ہوگی اور ڈبہ میں اس نے اس قدر فاصلہ طے کیا ہوگا جو انھوں نے فی الوقت دیکھا تھا۔

(۲) ڈبہ کے یا ڈبہ کے اس مقام کے لحاظ سے جہاں مسافر پہونچا ہے اس کی شرح رفتار وہی ہوگی جو ریل گاڑی کی ہے یعنی تیس میل فی گھنٹہ اور اس نے اوتنی ہی مسافت طے کی ہوگی جتنی ریل گاڑی کے ڈبہ نے۔

(۳) اگر ریل گاڑی سے باہر پٹری کے کنارے کنارے کوئی ایسا شخص ہے جس نے مسافر کو ڈبہ کے سرے سے چلتا ہوا دیکھا ہے تو وہ کہے گا کہ مسافر کی شرح رفتار تینتیس میل فی گھنٹہ تھی اور اس نے اوتنا فاصلہ طے کیا ہے جتنا ریل گاڑی کے ڈبہ نے کیا ہے اور جتنا خود اس نے ڈبہ میں چلکر کیا ہے (جیسا قاعدے سے ظاہر ہوتا ہے)۔

صریحاً یہ تینوں پیمائشیں بیک وقت صحیح نہیں ہوسکتیں۔ آئنسٹین کا نتیجہ غور یہ ہو کہ وہ دیکھنے والے (یا پیمائش کرنے والے) کی حالتِ سکون و جنبش سے اور اس مقام سے جہاں سے دیکھا جارہا ہے۔ نیز جو چیز دیکھی جارہی ہے اس کے سکون و حرکت کی کیفیت سے نسبت رکھتی ہیں۔ اسی بات کی وہ ایک دوسری مثال سے وضاحت کرتا ہے۔

یہ مثال فضائی اجسام کی حرکت سے متعلق ہے۔ ماہرین فلکیات اپنے تجربات اور مشاہدات کی بناپر ظاہر کرتے ہیں کہ کسی جسم کی شرحِ رفتار روشنی کی شرحِ رفتار سے زیادہ نہیں اور نہ ہوسکتی ہے۔ نیز یہ کہ جو عالم در عالم فضائے آسمانی میں دور دور بھاگتے ہوئے نظر آتے ہیں ان کی ترحِ رفتار روشنی کی

شرحِ رفتار کی تقریباً (⅔) دو تہائی ہے۔ اس شرح کا تعین ہم اپنی زمین پر سے کرتے ہیں۔ فرض کیا جائے کہ ایک مجموعۂ عالم زمین کی دائیں طرف اور دوسرا مجموعۂ عالم بائیں طرف روشنی کی ⅔ کی شرح سے زمین سے دور بھاگ رہا ہے۔ ایسی صورت میں یہ سوال کیا جاسکتا ہے کہ اگر ایک عالم کے رہنے والے دوسرے عالم کی شرح حرکت کا حساب لگانا چاہیں تو وہ کس نتیجہ پر پہونچینگے۔ ظاہر ہے کہ اگر وہ ہمارے سائنسی قاعدے کے مطابق اپنے مجموعۂ عالم کی شرحِ رفتار اور دوسرے مجموعۂ عالم کی شرحِ رفتار کو جوڑلین گے تو نتیجہ روشنی کی شرحِ رفتار کے مقابلہ میں ⅓ ہوگا۔ جو صریحاً درست نہ ہوگا، اس لئے جو حساب وہ کریں گے اس کے مطابق وہ ایسی شرح متعین کریں گے جو بہر صورت روشنی کی رفتار سے کم ہوگی لیکن باہم دیگر اور زمین کے مقابلہ میں مختلف ہوگی۔ اس مثال سے واضح تر ہو جاتا ہے کہ کسی متحرک شے کی شرحِ رفتار اور مسافتِ طے کردہ کی تعیین خود اس شے کی کیفیتِ حرکت کے تقابل میں دیکھنے والے کی حالتِ قرار و جنبش اور مقامِ نظارہ سے نسبت رکھتی ہے۔

'حرکت'، اور 'فاصلہ' کی بحث کے ساتھ ساتھ 'وقت' سے متعلق بھی بحث شامل ہو جاتی ہے۔ آئنسٹن کے نزدیک 'وقت' واقعات اور حادثات سے تعلق رکھتا ہے یعنی اس کی تعیین واقعات اور ظرف مکانی سے نسبت دیئے بغیر کوئی معنی نہیں رکھتی، اس نظریہ کی تشریح کے سلسلہ میں وہ دو مثالوں سے کام لیتا ہے جن میں 'بیک وقتی' (SIMULTANIETY) کے مفہوم کی وضاحت سے بحث کی ابتدا کی گئی ہے۔

پہلی مثال گھڑیوں کی ہے جن سے وقت کی پیمائش کی جاتی ہے۔ آئنسٹن کہتا ہے کہ اگر دو گھڑیاں ایسی ہیں جنکی سوئیاں ایک سی چلتی ہیں اور ایک سا ہی وقت ظاہر کرتی ہیں تو ان کی نسبت کسی واقعہ کا حوالہ دیئے بغیر صرف اتنا ہی کہا جاسکے گا کہ ایک گھڑی کی سوئیاں اس گھڑی میں اونھیں ہندسوں پر ہیں جن پر دوسری گھڑی میں اس گھڑی کی سوئیاں ہیں لیکن اگر یہ گھڑیاں علحدہ علحدہ کمروں میں

رکھی ہوں اور بالفرض ایک کمرے میں اس وقت کوئی واقعہ رونما ہوا جب اس کمرے کی گھڑی دس بجا رہی ہے اور دوسرے کمرے میں بھی ایک واقعہ ہوا جب اس کمرے کی گھڑی بھی دس بجا رہی ہے تو کہا جا سکے گا کہ دونوں واقعات 'بیک وقت' رونما ہوئے۔ اس طرح وقت دو واقعہ باہمدگر وابستہ ہو جائیں گے یعنی 'وقت' واقعہ سے مربوط ہو جائے گا اور 'واقعہ' کو 'وقت' کی قیمت حاصل ہو جائیگی۔

[نوٹ :۔ 'واقعہ' کے لئے ضروری ہے کہ وہ کسی ظرف مکانی میں رونما ہو ہمنے ظرفِ مکانی کا ترجمہ استعمال کیا ہے ورنہ آئنسٹین نے وہ جملہ استعمال کیا ہے جسکا ترجمہ انگریزی میں (CO-ORDINATE SYSTEM 'کو آرڈی نیٹ سسٹم' ہے۔ علوم ریاضی کے مطابق کائنات میں تین سمتیں قرار دی گئی ہیں جن کو ہم اپنی سادہ زبان میں طول و عرض و عمق کہتے ہیں اور اصطلاحی زبان میں ابعادِ ثلثہ۔ انگریزی زبان میں ان کو مجموعی طور پر (CO-ORDINATES) کہا جاتا ہے۔ پس کو آرڈی نیٹ 'سسٹم' کے معنی ہوئے وہ شے جو صفاتِ متذکرہ سے متصف ہو۔ چونکہ یہ تینوں باتیں ظرفِ مکانی کے مفہوم میں شامل ہیں اسلئے اس مضمون میں 'ظرفِ مکانی' کا مختصر کلمہ استعمال کیا گیا ہے۔]

دوسری مثال ریل کی پڑی اور ریل گاڑی کی ہے۔ یاد ہے کہ ریل گاڑی ریل کی پڑی اور پڑی کے اِدھر اُدھر کی زمین ظرف مکانی ہیں۔ ریل کی پڑی بہت لانبی اور دور تک بچھی ہوئی ہے۔ آپ ایک حادثہ کی اطلاع آئنسٹین کو ان الفاظ میں دیتے ہیں کہ پڑی کے دونوں سروں پر 'بیک وقت' بجلیاں گریں۔ آئنسٹین آپ سے یہ سوال کرتا ہے کہ 'بیک وقت' سے آپکی کیا مراد ہے۔ آپ طرح طرح سے تشریح و توضیح کرتے ہیں مگر آئنسٹین مطمئن نہیں ہوتا۔ بالآخر کسی نتیجہ پر پہونچنے کے لئے 'بیک وقتی' کے مفہوم کی یہ عملی صورت قائم کی جاتی ہے کہ پڑی کی لمبائی میں بیچوں بیچ نقطہ ایسا مقام ہو سکتا ہے جہاں کوئی شخص دونوں سروں کی بجلیوں

چمک کو ایک ساتھ دیکھ سکتا ہے کیونکہ روشنی برابر کے وقت میں برابر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ اس مرحلہ پر پہونچکر آئنسٹین فرض کرتا ہے کہ بجلی گرنے سے پیشتر ایک ریل گاڑی جس میں دو مسافر بھی ہیں مستقل رفتار سے پٹڑی کے ایک سرے سے دوسرے سرے کی طرف روانہ ہوتی ہے، مزید یہ کہ جس لمحہ ریل گاڑی پٹری کے بیچوں بیچ مقام پر پہونچی اسی لمحہ دونوں سروں پر بجلیاں گریں اور اسی لمحہ دونوں مسافر بھی بیچوں بیچ مقام پر تھے، لیکن ایک بیٹھا تھا، اور دوسرا آگے کی طرف چل رہا تھا ظاہر ہے کہ بیٹھے ہوئے شخص کو بیک لمحہ دونوں طرف کی روشنی نظر آئے گی لیکن جو شخص چل رہا ہے اس نے لمحۂ مذکورہ میں بیچوں بیچ نقطہ کے مقام سے آگے کچھ نہ کچھ مسافت طے کی ہو گی اس لئے فاصلہ طے شدہ کے لحاظ سے ایک سرے کی بجلی کی روشنی اس کی نظر تک جلد پہونچ جائے گی اور دوسرے سرے کی چمک اس کو کسی قدر بعد میں محسوس ہوگی کیونکہ ایک طرف کی روشنی کو فاصلہ کم طے کرنا ہوگا اور دوسری طرف کی روشنی کو زیادہ۔ خلاصہ یہ کہ بیٹھے ہوئے شخص کے نزدیک بجلیاں بیک وقت گریں اور چلنے والے کی نظر میں یکے بعد دیگرے۔ اس صورتِ حالات میں آئنسٹین اس نتیجہ پر پہونچتا ہے کہ وقت کی تعیین بھی دیکھنے والے کی حالتِ سکون وجنبش سے اور اس مقام سے نسبت رکھتی ہے جہاں سے اس کی تعیین کی جائے یعنی ظرف مکانی۔ اس مثال میں آئنسٹین نے صرف ایک مسافر سے کام لیا ہے جس کو اس نے ایک مرتبہ بجلی گرنے کے وقت استادہ بیان کیا ہے (ہمارے بیان میں بیٹھا ہوا مسافر) اور دوسری مرتبہ متحرک (ہمارے بیان کے مطابق چلتا ہوا مسافر)۔ سادہ طریق پر یوں بھی نقشہ کھینچا جا سکتا ہے کہ ریل کی پٹڑی کے درمیانی مقام پر ایک شخص (الف) موجود ہے اور دوسرا شخص (ب) اس سے آگے دوسرے سرے کے قریب موجود ہے۔ جب دونوں سروں پر بیک وقت، بجلی گری تو 'الف' کو بیک وقت دونوں طرف کی روشنی محسوس ہو گی لیکن 'ب' کو ایک سرے کی روشنی فاصلہ زیادہ ہونے سے دیر میں نظر آئے گی اور دوسرے سرے کی روشنی فاصلہ کم ہونے سے جلد تر محسوس ہو گی۔ وہ یہ نہیں کہہ سکے گا کہ دونوں سروں پہ بجلیاں بیک وقت گریں۔

یہ تھا خلاصہ آئنسٹین کے ۱۹۰۵ء کے نظریات کا جن کے مطابق 'حرکت'، 'فاصلہ'، اور 'وقت'، کی تعیین محض نسبتی ہوتی ہے مگر ہم اس کو حقیقی سمجھتے ہیں۔ یہ نظریئے ان حالات سے متعلق ہیں جن میں 'نیوٹن' کے نظریہ کے مطابق 'حرکت'، خطِ مستقیم میں جاری رہتی ہے بشرطیکہ کوئی دوسری شے مخل یا حائل نہ ہو اور جن میں اقلیدس کے مطابق خطِ مستقیم دو نقطوں کے درمیان مختصر سے مختصر فاصلہ ہوتا ہے۔ اسی نظریہ نسبتی کو ۱۹۱۵ء میں آئنسٹین نے "عام نظریہ نسبتی" GENERAL THEORY OF RELATIVITY کے نام سے ہمہ گیری شکل دیدی اور اس پر اپنا نظریہ کائنات قائم کیا۔ اس عام نظریہ کی وضاحت میں 'حرکت' 'وقت' کے علاوہ اور بہت سے مسائل مثلاً 'فضا' (SPACE) طاقت یا قوتِ فعالی (ENERGY) 'کشش ثقل' (GRAVITATION) وغیرہ سے متعلق زیرِ بحث آجاتے ہیں اور نتائج کو نظم کائنات سے متعلق کر دیا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل بیانات کی ابتدا 'فضا' کی تشریح سے کی جاتی ہے۔

عام نظریہ نسبتی ۱۹۱۵ء

'فضا' (SPACE) کی تعریف محال ہے، حالانکہ 'فضا' کے نام سے ہر شخص واقف ہے۔ رائج الوقت یا معقول ماہرین نظریہ 'نیوٹن' کے الفاظ میں یہ ہے:۔

"طبیعتاً 'فضا' 'فضائے مطلق' ہے۔ کسی خارجی شے سے نسبت نہیں رکھتی ہے۔ ہمیشہ ایک سی رہتی ہے اور ناقابلِ انتقال (IMMOVABLE) ہے۔"
(ترجمۂ لفظی)۔

ایک غیر ماہر شخص سادہ زبان میں 'فضا' کی تعریف یوں بھی کر سکتا ہے کہ 'فضا' وہ ہے جو ہم کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہے اور جس میں آدمی روک ٹوک کے بغیر بلا تکلف آگے پیچھے۔ دائیں بائیں اور اوپر نیچے کی سمتوں میں چل سکتا ہے۔ اسی بات کو ماہرین اس طرح کہتے ہیں کہ 'فضا' طول و عرض و عمق کی تین صفتوں سے متصف ہے۔ چونکہ ہم کو انھیں صفات سے ہر مادی شے میں سابقہ پڑتا ہے اسلئے

ہم سمجھتے ہیں کہ ہماری کائنات تین مذکورہ صفات پر مشتمل ہے یعنی تمام عالم تین سمتوں والا
(THREE DIMENSIONAL) ہے۔
'فضا' میں اور کیفیتیں بھی پائی جاتی ہیں جن کو ماہرین حال خواص کہتے ہیں۔
منجملہٗ ازاں ایک کیفیت یہ پائی جاتی ہے کہ جب بڑی سے بڑی دوربین سے دیکھا جاتا ہے تو حدِ نظر کے انتہائی مقامات پر 'فضا' دائرہ کی شکل میں جھکتی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔ اس کو یوں کہا جاتا ہے کہ 'فضا' کی طبیعت کا رجحان یہ ہے کہ دائرہ کی شکل اختیار کرے۔ گول ہونے کے ثبوت میں یہ بات بیان کی جاتی ہے کہ فضا میں جب کوئی مثلث قائم کر کے اس کے زاویئے ناپے جاتے ہیں تو نتائج حاصلہ اقلیدس کے اس مسلمہ اصول سے مختلف ہوتے ہیں جس کے مطابق مثلث کے تینوں زاویئے (ANGLES) ایک سو اسّی (۱۸۰) درجات پر مشتمل ہونا چاہیئے۔ کبھی تو فضائی ناپ میں تینوں زاویئے ایک سو اسّی درجوں سے زیادہ ہوتے ہیں اور کبھی کم۔ کسی ربڑ کی گیند کی نرم و صاف سطح پر مثلث بنا کر دیکھا جا سکتا ہے کہ زاویوں کی قدریں زیادہ ہوں گی لیکن اگر اسی گیند کی سطح کو پچکا کر اونچی نیچی شکل دیدی جائے اور اس پر مثلث قائم کیا جائے تو زاویوں کی قدریں ایک سو اسّی درجوں سے کم پائی جائیں گی۔
اس کے معنی یہ ہوئے کہ 'فضا' کے اندر لہریہ دار اور پیچیدہ تہوں کی طرح طرح کی شکلیں موجود ہیں۔

اس سلسلہ میں ایک عجیب مثال سے کام لیا جاتا ہے۔ وہ یہ کہ دنیا میں دو طرح کی چیزیں پائی جاتی ہیں۔ ایک قسم کو 'راست دستی' (RIGHT-HANDED) اور دوسری کو 'چپ دستی' (LEFT-HANDED) کہہ سکتے ہیں۔ 'چپ دستی' کی مثال ہاتھوں کے دستانے یا جوتوں کا جوڑا ہے۔ سیدھے ہاتھ کا دستانہ اولٹے ہاتھ پر اور اولٹے پیر کا جوتا سیدھے پیر پر پیوست نہیں ہو سکتا۔ ایسی اشیا کی صفت یہ ہے کہ ان کو نصفا نصف کاٹنا محال ہے۔ کسی آدمی کی تصویر ہی اگر چہرہ کے سامنے سے کھنچی جائے تو نصفا نصف ہو سکتی ہے لیکن اگر ترچھی (PROFILE میں) کھینچی جائے تو

آدھوں آدھ نہیں کٹ سکتی۔ اور تو اور شکر کے دانوں کے متعلق بھی کہا جاتا ہے کہ وہ دونوں قسموں پر مشتمل ہوتے ہیں یہاں تک کہ ان دونوں قسموں کے کھانے والے کیڑے بھی علیحدہ علیحدہ قسم کے ہوتے ہیں۔ غرضکہ ہمارے لیے ناممکن ہے کہ ہم سیدھے ہاتھ کے دستانے کو اولٹے ہاتھ کا دستانہ بنا سکیں یا ایک پیر کے جوتے کو دوسرے پیر کے جوتے پر منطبق کر سکیں۔ تاہم 'فضا' کی کیفیت ایسی سمجھی جاتی ہے کہ اس میں سیدھے ہاتھ کا دستانہ اولٹے ہاتھ کے دستانہ کی شکل میں تبدیل ہو سکتا ہے۔

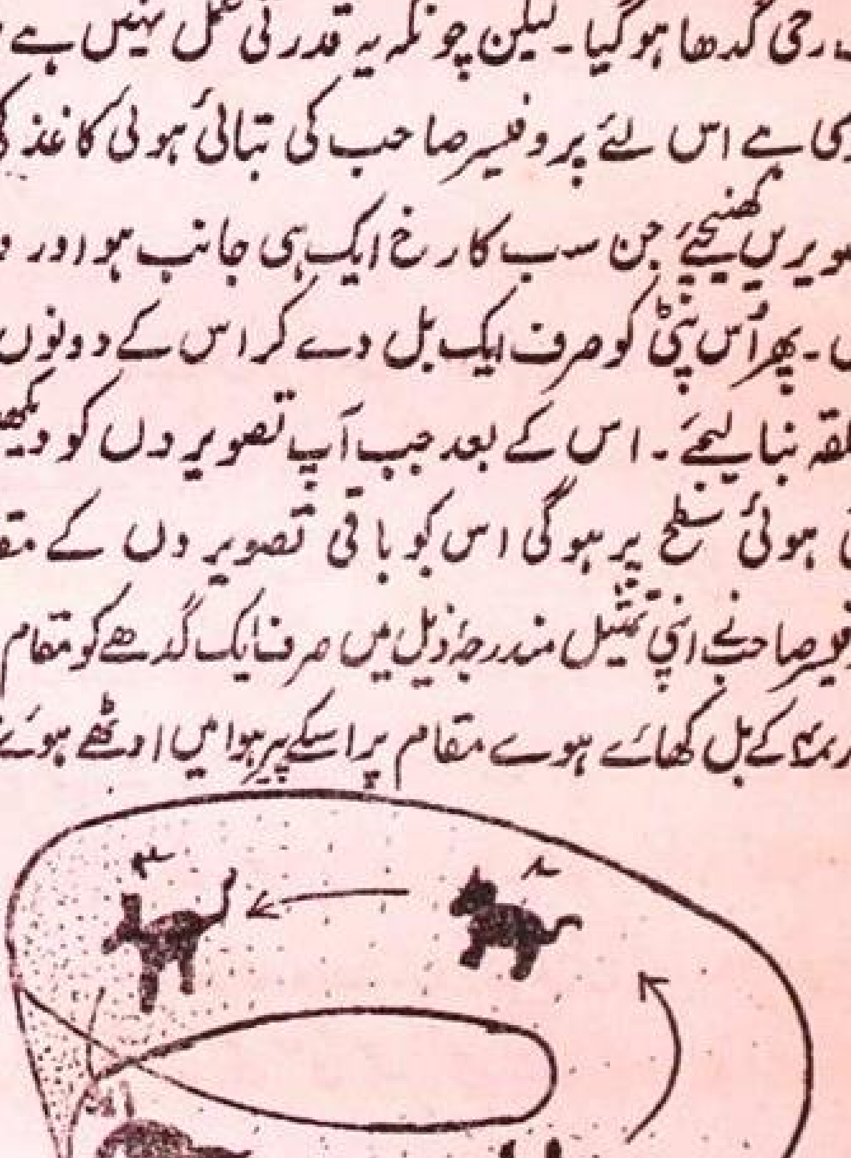
اس بات کو سمجھانے کے لیے پروفیسر گیمو (واشنگٹن یونیورسٹی) آپ سے یہ کہتے ہیں کہ ایک کاغذ کی پٹی دو گرہ چوڑی اور آٹھ گرہ لمبی (یا کم و بیش) لے کر اس پر ان کی تبائی ہوئی مشقیں کیجئے۔

پہلی مشق یہ ہے کہ کاغذ پر دو تصویریں کھینچئے۔ ایک تصویر آدمی کی سامنے سے اور دوسری کسی جانور (مثلاً گدھے کی) پروفائل میں جس کا منہ دائیں جانب ہو۔



انسانی تصویر کے سیدھے ہاتھ میں انگور کا خوشہ ہے۔ ظاہر ہے کہ ہم سہ صفاتی عالم سے کاغذ کی دو صفاتی سطح پر تصویروں کو دیکھ رہے ہیں۔ فرض کیجئے کہ یہ تصویریں جاندار ہیں اور دو صفاتی عالم میں رہتی ہیں۔ ادنیٰ غور سے آپ کہہ سکیں گے کہ اس دو صفاتی عالم میں آدمی ہاتھ اوٹھا کر انگور نہیں کھا سکتا۔ گدھا اگر چلے گا تو آگے بڑھکر انگور کھا سکتا ہے لیکن اگر پیچھے کی طرف چلنا چاہے گا تو مڑ نہیں سکے گا بلکہ اولٹے پیروں چلے گا۔ یہ ایک خصوصیت دو صفاتی عالم کی ہوئی لیکن اس کی مزید خصوصیت آپ معلوم کرنا چاہیں تو کاغذ پر گدھے کی دو تصویریں کھینچئے۔ ایک تصویر کا

رخ دائیں طرف اور دوسری کا بائیں جانب۔ اور دونوں کو جاندار فرض کیجیے۔ دوصفاتی عالم میں ہونے کی وجہ سے ایک تصویر دوسری تصویر پر منطبق نہیں ہو سکتی اور نہ ایک گدھا اپنی ناک اور دم کی نوک دوسرے گدھے کی ناک اور دم کی نوک سے ملا سکتا ہے جب تک کہ اوندھا (پست نیچے اور پیر ہوا میں) نہ ہو جائے اور یہ اسکے لئے ناممکن ہے۔ گویا یہ دونوں گدھے جن میں سے ایک کا رخ دائیں جانب ہے اور دوسرے کا بائیں طرف سیدھے اور الٹے ہاتھ کے دستانوں کے نمونہ ہیں جو ایک دوسرے پر منطبق و پیوست نہیں ہو سکتے۔ تاہم اگر آپ پروفیسر گیمو کے کہنے کے مطابق ایک تصویر کو قینچی سے کاٹکر علیحدہ کرلیں گے تو اس کو الٹ پلٹ کرکے دوسری تصویر پر پیوست کر سکیں گے اور دونوں کی ناکیں بھی ملا سکیں گے۔ اس عمل کے بعد صاحب موصوف یہ بتائیں گے کہ علیحدہ کردہ تصویر کو فضا میں الٹ پلٹ کرکے پیوست کرنے کا مطلب یہ ہوا کہ کاغذ کے دوصفاتی عالم میں تیسری صفت (بلندی یا عمق) شامل ہو گئی جس کے نتیجہ میں راست رخی گدھا چپ رخی گدھا بنگیا اور چپ رخی گدھا راست رخی گدھا ہو گیا۔ لیکن چونکہ یہ قدرتی عمل نہیں ہے بلکہ آپ کے ہاتھ کی شعبدہ گری ہے اس لئے پروفیسر صاحب کی بتائی ہوئی کاغذ کی پٹی پر چار پانچ گدھوں کی تصویریں کھینچیے جن سب کا رخ ایک ہی جانب ہو اور وہ سب ایک ہی سطح پر ہوں۔ پھر اس پٹی کو صرف ایک بل دے کر اس کے دونوں سرے جوڑ دیجیے اور بل دار حلقہ بنا لیجیے۔ اس کے بعد جب آپ تصویروں کو دیکھیں گے تو جو تصویر بل کھائی ہوئی سطح پر ہو گی اس کو باقی تصویروں کے مقابلہ میں الٹا پائیں گے۔ پروفیسر صاحب نے اپنی تمثیل مندرجہ ذیل میں صرف ایک گدھے کو مقام ۱ سے چلتا ہوا بیان کیا ہے اور ہر نئے بل کھائے ہوئے مقام پر اسکے پیر ہوا میں اٹھے ہوئے ظاہر کئے ہیں:۔



اس مثال سے یہ نتیجہ اخذ ہوتا ہے کہ بل کھائی ہوئی سطح پر ایک راست دستی یا چپ دستی شے چپ دستی یا راست دستی شکل میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ جب دو صفاتی عالم کی یہ صورت ہے تو تین صفاتی عالم "فضا" میں بھی اس قسم کی تبدیلی کا امکان ہے کیونکہ اس میں بھی جب تشریح مندرجۂ بالا پیچیدہ سطحیں موجود ہیں گو ہم 'فضا' کے پیچوں بیچ واقع ہونے کی وجہ سے اس کو محسوس نہیں کر سکتے۔ اس سہ صفاتی عالم میں تبدیلیٔ شکل کے یہ معنی ہونگے کہ جس طرح دو صفاتی عالم میں تیسری صفت شامل ہو جانے سے شکل بدل گئی اوسی طرح 'فضا' میں بھی کوئی چوتھی صفت شامل ہو گئی یعنی 'فضا' سہ صفاتی ہونے کی بجائے چہار سمتی" (FOUR DIMENSIONAL) ہے۔

(نوٹ:۔ بلدار سطح کو 'موبیش' کی سطح کہتے ہیں 'موبیس' نام ہے اس سائنسداں کا جس نے سطح مذکور کی خصوصیتیں دریافت کیں جن میں سے ایک یہ بھی ہے کہ تمثیل مندرجہ بالا میں اگر تیروں کے نشان پر سے قینچی سے کاٹا جائے گا تو دو حلقے ہو جانے کی بجائے صرف ایک حلقہ ہی قائم رہے گا جو سابقہ حلقہ سے لمبائی دوگنا اور چوڑائی میں نصف ہو گا۔

فضا میں چوتھی سمت یا صفت کیا ہو سکتی ہے اس کا جواب آئنسٹین یہ دیتا ہے کہ سمت مذکور وہ ہے جس کو 'وقت' کہتے ہیں۔ 'وقت' کی تعریف 'نیوٹن' نے حسب ذیل کی ہے:۔

"مطلق حقیقی۔ ریاضی وقت۔ خود بخود اور طبیعتاً مساویانہ بہا رہتا ہے، اور کسی خارجی شے سے کوئی نسبت و تعلق نہیں رکھتا۔" (ترجمہ)

'آئنسٹین' یہ کہتا ہے کہ (۱) 'فضا' اور 'وقت' ایک دوسرے سے وابستہ ہیں اور ایک کا وجود دوسرے کے وجود پر منحصر ہے۔ بالفاظ دیگر 'فضا' طول و عرض و عمق و وقت کا ایسا یکجائی اور مسلم مجموعہ ہے جس کی پیمائش مجموعی طریق پر ہی ہونا چاہیے، (۲) 'وقت' کی کوئی پیمائش حقیقی معنی میں قطعی نہیں ہوتی کیونکہ وہ ان حالات سے

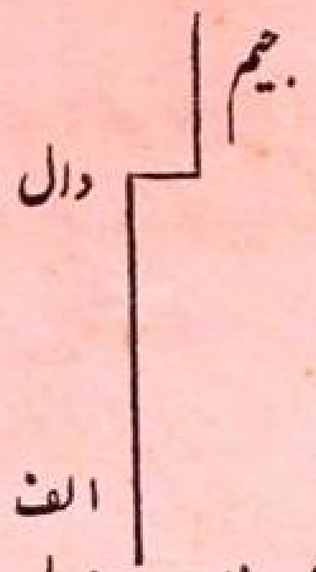
سے متاثر ہو کر بدلتی رہتی ہے جن میں پیمائش کی گئی ہے یعنی کسی شے کی پیمائش کرنے والے کے مقام اور اس کی شرح رفتار و سمت سے نسبت رکھتی ہے (ملاحظہ ہو خلاصہ بیانِ نظریہ ۱۹۰۵ء)۔

اس طرح سائنسی دنیا میں 'وقت' اور 'فضا' سے متعلق رائج الوقت مفہومات بالکل بدل جاتے ہیں اور چوتھی صفت کے اضافہ ہونے سے سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ اس صورت میں پیمائش کا کیا طریقہ ہوگا۔ موجودہ اقلیدسی پیمائش کے قاعدے ایسی اشیا سے متعلق ہیں جو یک صفتی (خط - LINE) - یا دو صفاتی چپٹی یا گول سطحیں - (PLANE OR SPHARICAL SURFACES) ہوں - یا تین صفات طول وعرض وعمق رکھتی ہوں - ظاہر ہے کہ چوتھی صفت شامل ہو جانے کے بعد وہ قاعدے کارآمد نہیں ہو سکتے جن کے مطابق سہ صفاتی اشیا کی پیمائش خطوط اور زاویوں کے ذریعہ سے کی جاتی ہے۔ 'فضا' کی چوتھی سمت کا مادی تصور محال ہے لیکن تخیل میں اس کو بھی ایک فرضی خط تصور کیا جاسکتا ہے اور اس کی سہل سے سہل مثال یوں بیان کی جاسکتی ہے کہ ایک مکان تعمیر کیا گیا ہے جو ایک ماہ بعد مسمار کردیا جائے گا۔ بس جس طرح مکان کی لمبائی چوڑائی اور اونچائی خطوں سے ظاہر کی جائے گی اسی طرح ایک ماہ کی مدت کو بھی چوتھائی خط مکان کے گوشوں سے فضا میں پھیلا ہوا تصور کیا جائے گا۔ اور مکان کی پیمائش چار خطوں کے فاصلوں سے کی جائے گی۔ لیکن مشکل یہ واقع ہوگی کہ تین فاصلے تو فٹوں یا گزوں میں ہوں گے اور 'وقت' کی پیمائش منٹ اور سکنڈوں سے ہوتی ہے۔ ایسی صورت میں چاروں صفتوں کی یکجائی جمع و تفریق یا ضرب و تقسیم بظاہر ناممکن ہوگی۔ تاہم اس کا حل بھی معلوم کرلیا گیا ہے۔ جب آپ یہ کہہ سکتے ہیں کہ آپ کے مکان سے ڈاکخانہ تک پانچ منٹ کا راستہ ہے تو اس کے یہ معنی ہوتے ہیں کہ فضائی فاصلوں کو 'وقت' میں اور 'وقت' کو فضائی فاصلوں یعنی انچ - فٹ اور میلوں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح

ابعادِ ثلثہ اور وقت کا چوتھا فاصلہ یک جنس ہو جائیں گے اور ان کی ضرب و تقسیم اور تفریق و جمع قاعدے کی مطابق باہم ہو سکیگی ۔ چنانچہ آئینسٹن نے حکیم فیثا غورث کے مسلمہ قاعدے کے مطابق پیمائش کا طریقہ قائم کر کے ظاہر کیا کہ چہار سمتی پیمائش کس طرح ہو سکتی ہے۔

فیثا غورثی قاعدہ یہ ہے کہ (ابعادِ ثلثہ کے عالم میں) دو نقطوں کے درمیان فاصلہ کا عدد وہ ہوگا جو متعلقہ ابعاد کے مربعوں کو جوڑ کر حاصل جمع کا جذر اخذ کرنے سے حاصل ہوگا مثلاً ایک مثلث کے ضلعوں کے فاصلے ۳ - ۴ - ۵ فٹ ہیں - تین کا مربع نو اور چار کا مربع سولہ - نو اور سولہ کا جوڑ پچیس ہوا جس کا جذر پانچ ہوتا ہے۔ آئنسٹن کے نظریہ کے مطابق چہار سمتی عالم میں وقت کا اور اضافہ ہو جاتا ہے لیکن اس کا حساب بھی اوسی طرح ہوگا جیسے مثلث کی صورت میں کیا گیا ہے یعنی چاروں ابعاد کے مربعوں کو جوڑ کر حاصل جمع کا جذر اخذ کیا جائے گا۔ اس طرح جو عدد برآمد ہوگا اس کو چہار سمتی فاصلہ کہہ سکتے ہیں مگر سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ اس چہار سمتی فاصلہ سے مراد کیا ہو سکتی ہے۔ اس کو سمجھنے کے لیے یاد رکھنا چاہیے کہ مثلث کی تمثیل میں خطوط و نقاط محض سطحی ہیں اور چہار سمتی عالم میں نقاط کے معنی واقعات اور خطوط کے معنی واقعات کے مقامی فاصلے اور فاصلہ وقت ہوتے ہیں۔ پروفیسر گیمونے اس بات کو ایک مثال سے سمجھا یا ہے۔

وہ فرض کرتے ہیں کہ دو مکانات (’الف‘ اور ’جیم‘) پر دو حادثات گذرے۔ ’الف‘ سے ’دال‘ تک براہ راست مکانات کی قطار (۳۲۰۰) تین ہزار دو سو فیٹ لمبی ہے۔ ’دال‘ موڑ کا مقام ہے اور اس موڑ سے ملا ہوا دائیں جانب ایک مکان ہے جس کی چوڑائی دو سو (۲۰۰) فیٹ ہے۔ اس مکان سے ملی ہوئی ایک اوناسی منزل والی اونچی عمارت ہے۔ اوناسویں منزل زمین سے نو سو چھتیس (۹۳۶) فیٹ بلند ہے۔ خاکہ ملاحظہ ہو۔



حادثات کی تفصیل یہ ہے کہ اوناسویں منزل 'جیم' پر ایک بینک ہے۔ ایکدن نو بجکر اکیس منٹ پر اس بینک میں چوری ہوئی۔ اسی دن 'الف' مقام پر ایک ہوائی جہاز نو بجکر چھتیس منٹ پر ٹوٹکر گر پڑا۔ دونوں حادثوں کے واقع ہونے میں پندرہ منٹ کا فرق ہے۔ وقت کا عنصر شامل کئے بغیر سہ صفاتی عالم میں فیثاغورث کے قاعدے کے مطابق 'الف' اور 'جیم' کا درمیانی فاصلہ براہِ راست ذیل کے مطابق معلوم کیا جائے گا:-

$(۳۲۰۰)^2 \times (۲۰۰)^2 \times (۹۳۶)^2 = (۳۶۰۰)$ فیٹ (سہ سمتی فاصلہ)

"وقت' کا عنصر شامل کرنے کی غرض سے پندرہ منٹ کے وقفہ کو پہلے فٹوں میں تبدیل کرنا ہوگا۔ روشنی کی رفتار کے حساب سے پندرہ منٹ برابر ہوں گے (۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ۔ آٹھ کے عدد پر گیارہ صفر) روشنی کے فٹوں کے۔ اس لیے چوڑے عدد کو مختصر طور پر اس طرح بھی لکھا جاتا ہے یعنی (۸×۱۰^{۱۱}) کی شکل میں۔ غرضکہ آئنسٹن کے مطابق چہار سمتی فاصلہ $(۳۲۰۰)^2 \times (۹۳۶)^2 \times (۸ \times ۱۰^{۱۱})^2$ فیٹ کی جذر ہوگا۔ اور یہ فاصلہ دو واقعات کے درمیان چوتھا فاصلہ ہوگا۔

اسی کے ساتھ آئنسٹن کی یہ تجویز تھی کہ وقت کے عدد کو دیگر عددوں سے ممیز کرنے کے لئے عددِ مذکور پر علامتِ جمع (+) کی بجائے تفریق کی علامت (−) قائم کی جائے۔ اس سے فیثاغورثی قاعدے کی خلاف ورزی ہوتی ہے، یعنی جمع کی جگہ تفریق کی شکل پیدا ہو جاتی ہے اور اگر 'وقت' کا عدد بقیہ تینوں

اعداد سے بڑا ہے تو نتیجہ منفی عدد میں ظاہر ہوگا۔

اس ظاہری نقص کو دور کرنے کے لئے ایک ماہر منکوسکی، نامی نے ایک اصلاحی تجویز پیش کی جو ماہرین کے نزدیک صرف قابل قبول ہی نہیں بلکہ اس پر عمل بھی کیا جاتا ہے۔ عجیب گوگو کا معاملہ ہے کہ آئنسٹین کے پیچیدہ مسئلوں سے متعلق جو باتیں بیان کی جاتی ہیں وہ بھی پیچیدگی سے خالی نہیں ہوتیں۔ چنانچہ یہی صورت اصلاحی تجویز کی ہے اور اس سے پیشتر کہ اس کو بیان کیا جائے کسی قدر ابتدائی تشریح کی ضرورت ہے تاکہ آسانی سے سمجھ میں آسکے۔

یہ تشریح اعداد سے متعلق ہے۔ اصلی اعداد دو طرح کے مانے جاتے ہیں یعنی مثبت اور منفی۔ منفی عدد وہ ہے جس کے آگے تفریق کی علامت قائم کی جاتی ہے۔ مثبت اعداد پر جمع کی علامت اضافہ کرنے کی ضرورت نہیں سمجھی جاتی۔ دونوں قسم اعداد میں فرق یہ ہے کہ مثبت اعداد کا جذر حاصل کیا جاسکتا ہے لیکن منفی اعداد کا جذر نکالنا محال ہے۔ تاہم جدید سائنسی دور میں منفی اعداد کے جذر سے بہت کام لیا جاتا ہے۔ ایسے منفی اعداد کو جن پر جذر کی علامت قائم کی جاتی ہے مصنوعی اور فرضی عدد تصور کیا جاتا ہے تینوں قسم اعداد کی مثالیں درج ذیل ہیں:۔

مثبت اعداد	(۱) - (۲) - (۳) وغیرہ
منفی اعداد	(۱-) - (۲-) - (۳-) وغیرہ
مصنوعی اور فرضی اعداد	($\sqrt{-1}$) - ($\sqrt{-2}$) - ($\sqrt{-4}$) وغیرہ

ظاہر ہے کہ فرضی اعداد کی بنیادی اکائی ($\sqrt{-1}$) ہے۔ اصلاحی ترمیم یہ ہے کہ چونکہ 'وقت' کا عدد بھی مصنوعی ہوتا ہے اس لئے اس کو ظاہر کرنے کے لئے اسے $\sqrt{-1}$ سے ضرب دیدینا کافی و وافی ہوگا۔ اس عمل سے وہ بات بھی قائم رہے گی جو آئنسٹین چاہتا تھا اور فیثا غورثی قاعدے کی بھی خلاف ورزی نہ ہوگی۔ سائنسی دنیا میں ($\sqrt{-1}$) کو ایک یونانی صرف (خ) سے ظاہر کیا جاتا ہے

اس طور سے پروفیسر گیمو کی تمثیل میں اعداد کی ترتیب حسب ذیل ہوگی:۔

چار سمتی فاصلہ = (۸ × ۱۰'' × نے)۲ + (۹۳۶)۲ + (۴۰۰)۲ + (۳۲۰)۲

ملاحظہ کیجئے کہ یہ چار سمتی مسئلہ پیمائش کس قدر پیچیدہ ہے جس میں "وقت" کو بھی فاصلہ مانا گیا ہے۔ پروفیسر گیمو ظاہر کرتے ہیں کہ پیمائش کے اور طریقے بھی ہیں جن میں فاصلوں سے کام لینے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ منجملہ ازاں ایک طریقہ وہ ہے جس کو "ٹوپولوجی" (TOPOLOGY) کہتے ہیں۔ یہ ریاضی کی ایک جدید شاخ ہے اور بقول پروفیسر بہت پیچیدہ ہے۔ ایک آسان مثال دیکر وہ سمجھاتے ہیں۔ فرض کیجئے کہ ایک چوکور شش پہلو شے کی پیمائش کرنا ہے جیسے رمل یا کعبتین کے ٹھوس یا کھوکھلے پانسے۔ آپ دیکھیں گے کہ اس میں آٹھ نوکیں ہیں۔ چھ سطحی چہرے ہیں اور بارہ کنارے ہیں۔ آپ یہ بھی دیکھیں گے کہ نوکوں اور چہروں کی مجموعی تعداد کناروں کی تعداد سے "دو" زیادہ ہے۔ اس کے بعد آپ کتنے ہی پہلوؤں والی شے دیکھیں گے اور جانچیں گے تو ان میں ہمیشہ نوکوں اور چہروں کی تعداد کناروں کی تعداد سے "دو" زیادہ پائیں گے اس طور پر ریاضی کا ایک قاعدہ (یعنی چہرے + نوکیں = کنارے + ۲) مرتب ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ جس شے سے اس مثال میں کام لیا گیا ہے وہ سہ سمتی ہے۔ اسی شے کی چار سمتی شکل بشمول 'وقت'، یہ متصور ہو گی کہ اس کے اندر ایک اور شش پہلو پانسہ اسی نوعیت کا رکھا ہوا ہے اور دونوں پانسوں کی نوکیں بذریعۂ خطوط ایک دوسرے سے ملی ہوئی ہیں۔ اس صورت میں نوکوں چہروں اور کناروں کی تعداد بہت زیادہ ہو جائے گی لیکن باہم نسبت وہی پائی جائے گی جو معمولی شش پہلو پانسہ کی نوکوں۔ چہروں اور کناروں میں ہیں۔ بزعکہ دونوں مثالوں سے یہ ظاہر کرنا مقصود ہے کہ چار سمتی پیمائش کس طور سے ہو سکتی ہے۔ خواہ فاصلوں سے پیمائش کی جائے خواہ ٹوپولوجی سے نتیجہ یہی برآمد ہوگا کہ فاصلے ایک دوسرے سے نسبت رکھتے ہیں اور نوکیں۔

چہرے اور کنارے بھی۔

خلاصہ یہ ہے کہ "وقت" کو "فضا" کی چوتھی صفت یا چوتھی سمت سمجھنے سے "وقت" کی جداگانہ مستقل ہستی قائم نہیں رہتی اور اسکی پیمائش ظرف مکانی کی نسبت ہی سے کیجا سکتی ہے، اس نقطہ نظر سے نیوٹن نے "وقت" کی جو تعریف کی ہے وہ بیکار ہو جاتی ہے اور نظریہ نسبتی کے نتائج مختصر طور پر یوں بیان کئے جا سکتے ہیں:۔

(۱) اگر ایک شخص کے نقطہ نظر سے دو واقعات ایک ہی مقام پر لیکن مختلف لمحات میں ظہور میں آئے ہیں تو کسی دوسرے شاہد کی نظر میں جس کی کیفیتِ حرکت مختلف ہے ایسا معلوم ہوگا کہ دونوں وقوعے مختلف مقامات پر ہوئے ہیں:۔

(۲) اگر ایک شخص کی نظر میں دو وقوعے ایک ہی لمحہ میں لیکن مختلف مقامات پر ہوئے ہیں تو دوسرے شاہد کی نظر میں جسکی کیفیتِ حرکت مختلف ہے ایسا معلوم ہوگا کہ دونو وقوعے مختلف لمحات میں ہوئے ہیں:۔

اِن دونوں باتوں کے ثبوت میں آپ آئنسٹین کی دی ہوئی مثالیں ملاحظہ فرما چکے ہیں اب پروفیسر گیمو کی تمثیلیں بھی ملاحظہ کیجئے:۔

۱ کی مثال یہ ہے کہ ایک چلتی ہوئی ریل گاڑی کے کھانے کے ڈبے میں ایک شخص نے کھانا کھایا بیٹھا۔ پہلے اس نے دودھ دلیا کھایا، پھر اور چیزیں کھائیں، اور سب سے آخر میں پھل کھائے، جو خانساماں اسے کھانا کھلا رہا تھا اس کے نزدیک مسافر نے ایک ہی جگہ (میز) پر سب چیزیں کھائیں لیکن اگر ریل کی پٹری کے کنارے دو چوکیدار ایک دوسرے سے ذرا فاصلہ پر کھڑے تھے، تو وہ مسافر کو علحدہ علحدہ مقامات پر الگ الگ چیزیں کھاتا ہوا بیان کریں گے:۔

۲ کی مثال یہ ہے کہ دو مسافروں نے ریل کے ڈبے میں کھانا کھایا لیکن ایک مسافر ڈبے کے اس سرے پر تھا، اور دوسرا سامنے والے سرے پر۔ کھانا کھانے کے بعد انھوں نے سگرٹ پینا شروع کیا، خانساماں یہ گواہی دے گا کہ دونوں نے بیک وقت سگرٹ جلایا تھا۔ لیکن ریل کے باہر

بڑی پر کھڑا چوکیدار یہ کہے گا کہ ایک مسافر پہلے سگرٹ جلا چکا تھا۔

ہمنے اس مضمون کی ابتدا 'فضا' کی صفات اور خصوصیات کی تشریح سے کی تھی جس کے سلسلہ میں یہ نتیجہ برآمد ہوا ہے کہ پیچ و خم کے علاوہ 'وقت' بھی 'فضا' کی تعریف میں داخل و شامل ہے یعنی سہ صفاتی ہونے کی بجائے 'فضا' چہار صفاتی ہے۔ آئنسٹین کے نظریہ نسبت اور نظریہ کائنات کی مزید وضاحت کی غرض سے فضائی دائرہ کے اندرونی پیچ و خم کی تشریح مزید ضروری معلوم ہوتی ہے یہ تشریح پروفیسر گیمو، تمثیلوں کی صورت میں کرتے ہیں۔

فرض کیا جائے کہ ایک سیب میں دو مختلف قسم کے کیڑے ایک سوراخ کرکے داخل ہوئے۔ انھوں نے الگ الگ گودا کھانا شروع کیا اور اس طرح کی نالیاں بناتے چلے گئے کہ ایک کیڑے کی نالیاں دوسرے کیڑے کی نالیوں کو کاٹتی نہیں تھیں بلکہ اوپر نیچے اور دائیں بائیں ہو کر ایک دوسرے کو پار کرجاتی تھیں۔ جیسے جیسے کیڑے گودا کھاتے جاتے تھے جگہ جگہ ایک نالی سے دوسری نالی بنتی جاتی تھی، یہاں تک کہ سیب کے اندر صرف پیچیدار نالیاں ہی رہگئیں مگر ایک قسم کی نالیوں سے دوسری قسم کی نالیوں میں پہونچنے کا کوئی درمیانی راستہ اور امکان نہ تھا۔ جب تک کہ ایک نالی کی بھول بھلیاں طے کرکے اسی سوراخ تک نہ پہونچا جائے جہاں سے کیڑے داخل ہوئے تھے۔ نالیوں کے کنارے باہم پیوست تو تھے مگر گودا کم ہوتے ہوتے محض ہوائی شکل رکھتے تھے۔ جس طرح کیڑوں کے کھانے سے سیب کی اندرونی شکل ہوگئی اور اس میں مختلف سطحیں ہوگئیں اسی طرح پروفیسر موصوف کے نزدیک 'فضا' میں مختلف پیچیدہ سطحیں ہونے کا تصور ممکن ہے۔

'فضا' کے اندر ایسی شکلوں کا بھی تصور ممکن ہے جیسے پھل مثلاً سیب اور امرود جڑواں ہوتے ہیں یا جیسے کسی پھل مثلاً پپیتے کے اندر دوسرا پپیتا پرورش پارہا ہو۔

"فضا" کی خصوصیات میں یہ بھی بیان کیا جاتا ہے کہ اس میں لوچ ہے اور وہ ربر کی طرح کھنچکر بڑی بھی ہو سکتی ہے اور سکڑ بھی سکتی ہے۔ نیز جیلی کی طرح اس میں صرف لچک ہی نہیں بلکہ وہ اس قدر نرم، صاف اور شفاف ہے کہ اس کے آر پار گزر جانا نہایت آسان ہے۔

تشریحات مندرجۂ بالا کے ملاحظہ کے بعد آئینسٹن کے خیالاتِ مزید آسانی سے سمجھ میں آسکیں گے۔ خیالاتِ مذکورۂ ذیل کے بیانات سے ظاہر ہونگے۔

"آئینسٹن" کے وقت تک سائنسی دنیا میں یہ مانا جاتا تھا کہ جس طرح آواز ہوا کی لہروں یا تھرتھراہٹ کے ذریعہ سے فضائے ارضی میں پھیلتی ہے اسی طرح روشنی بھی فضا میں ایک مادّی شے کی لہروں کے ذریعہ سے پھیلتی ہے اس مادّی شے کو اثیر (ETHER) کہا جاتا تھا اور یہ خیال کیا جاتا تھا کہ وہ "فضا" سے علٰحدہ کوئی مختلف چیز ہے۔ "آئینسٹن" سے بہت پہلے "مچلسن" نام کے ایک سائنسداں کے دل میں "اثیر" کے وجود کو تجربہ سے ثابت کرنے کا خیال پیدا ہوا۔ اس نے یہ سوچا کہ جس طرح کوئی جہاز بحرِ آب کو چیرتا پھاڑتا ہوا جانے والی سمت میں تموج پیدا کرتا ہے اسی طرح زمین بھی "اثیر" کے سمندر کو چیرتی پھاڑتی اور اس میں تموج پیدا کرتی ہوئی آگے کی طرف دوڑتی ہے اس تلاطم کی بنا پر وہ اس نتیجہ پر پہونچا کہ روشنی کی جو شعاعیں زمین کے آگے کی طرف سے اور جو شعاعیں زمین کے پیچھے سے زمین پر پہونچتی ہیں ان کی رفتار میں ضرور فرق ہونا چاہیئے۔ مگر جب اس نے تجربہ کیا تو کسی سمت سے بھی آنے والی شعاعوں کی رفتار میں کوئی فرق نہ پایا۔ وہ بہت حیران ہوا اور یہ سوچکر رہ گیا کہ یہ نتیجہ اسی صورت میں پیدا ہو سکتا ہے جب یہ تصور کیا جائے کہ اس کی پتھر کی میز جس پر اس نے تجربہ کیا تھا سکڑ گئی تھی کیونکہ اس مفروضہ کے سوا اس کی کوئی دوسری توجیہہ نہیں

ہو سکتی تھی۔ اور سائنسداں بھی حیران ہوئے لیکن اسی دھن میں لگے رہے۔ چنانچہ ایک ماہر نے اپنے تجربات کی بنا پر یہ نظریہ پیش کیا کہ ہر حرکت کرنے والا جسم دورانِ حرکت میں سکڑ جاتا ہے۔ اس نظریہ کی ترمیم آئنسٹن نے اس طرح کی کہ دراصل 'حرکت' کے تناسب سے 'فضا' سکڑتی ہے اور 'فضا' کے سکڑنے کی وجہ سے 'فضا' میں واقع سب اجسام بھی سکڑ جاتے ہیں یعنی جو شکل وصورت 'فضا' کی ہو جاتی ہے وہی فضائی اجسام کی ہو جاتی ہے۔ آئنسٹین کا یہ نظریہ بہت سے نتائج کا حامل ہے مثلاً:۔

(۱) 'فضا' سے علیحدہ اور مختلف 'ایتھر' جیسی کوئی شے نہیں۔ یا تو اوسے قطعی کالعدم سمجھا جائے یا اس کو اس طرح خیال کیا جائے کہ وہ 'فضا' ہی کا دوسرا نام ہے۔ آج کل بھی یہ لفظ مستعمل ہے لیکن سابق کے معنی میں نہیں۔

(۲) 'فضا' بجائے خود ایک شے ہے لیکن وہ ایسی خلا پر مشتمل ہے جو سائنسی لیبوریٹری میں بھی پیدا نہیں کی جا سکتی۔ تخمینہ کیا گیا ہے کہ 'فضا' کی لامتناہی وسعتوں میں ایٹمی ذرات کی تعداد صرف ($۱۰^{۷۴} \times ۳$ یعنی تین کے عدد پر چوہتر صفر) ہے۔ یہ تعداد 'فضا' کی وسعت کے مقابلہ میں کچھ بھی نہیں اجسامِ فلکی کی گردشوں میں کسی صورت خلل انداز نہیں ہو سکتی۔

(۳) 'فضا' کے سکڑنے کے یہ معنی ہوتے ہیں کہ اس کی چہار گانہ صفات یعنی تین فضائی فاصلے اور چوتھا وقت کا فاصلہ بھی حرکت کی نسبت سے گھٹتے بڑھتے رہتے ہیں۔

(۴) جب متحرک اجسام سکڑتے ہیں تو ان میں جو اشیا ہوتی ہیں وہ بھی سکڑ جاتی ہیں۔ سکڑنے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اشیاء مذکور کی حرکت سست ہو جاتی ہے اور وہ وزنی ہو جاتی ہیں۔ مثلاً ایک موٹر کار بہت تیزی سے چل رہی ہے تو وہ سکڑ جائے گی اور اس کے اندر بیٹھا ہوا آدمی سکڑ کر وزنی ہو جائے گا اور اس کے دل کی حرکت بھی سست ہو جائے گی۔ اسی طرح اگر موٹر میں

کوئی گھڑی لگی ہوئی ہے تو اس گھڑی کی رفتار بھی سست ہو جائے گی گو وہ آدمی خود کوئی بات محسوس نہیں کرے گا۔ گھڑی کے سست رفتار ہو جانے کے معنی یہ ہوں گے کہ "وقت" کی مدت بڑھ گئی۔ اصولاً تو موٹر کار کی مثال ٹھیک ہے مگر چونکہ کار کی شرح رفتار روشنی کی رفتار کے مقابلہ میں کچھ بھی نہیں اس لئے ایسی فرضی مثالوں سے سمجھانے کی کوشش کی جاتی ہے جن میں متحرک اجسام کی شرح رفتار روشنی کی رفتار کے لگ بھگ ہو۔ مثلاً فرض کیا جائے کہ آپ کے پاس ایک ایسا راکٹ (ROCKET) ہے جس کی رفتار روشنی کی رفتار کی ننانوے فیصد ہے۔ آپ اِس راکٹ میں بیٹھکر کلب جوبنا (ستارۂ سرس) پر پہونچنا چاہتے ہیں جو زمین سے نُو نوری سال دور ہے۔ اس خیال سے کہ لوٹنا پھیری میں آپ کو اٹھارہ سال لگ جائیں گے آپ اٹھارہ سال کے لئے راکٹ میں سامان جمع کر کے پرواز کرتے ہیں۔ سرعتِ پرواز کا یہ اثر ہوگا کہ راکٹ کے اندر گھڑیوں اور آپ کے جسم کے اعضا کا عمل اس قدر سست ہو جائے گا کہ آپ جس مدت کو نُو برس سمجھ رہے تھے وہ آپ کی یا راکٹ کے اندر لگی ہوئی گھڑی کے مطابق صرف چند گھنٹوں کا وقفہ ہوگا۔ اس طرح آپ چند گھنٹوں میں ستارہ تک پہونچ جائیں گے اگر آپ صبح کا ناشتہ کھا کر چلے ہیں تو وہاں آپکے دل میں یہ خیال آسکتا ہے کہ واپس لوٹکر گھر پر ہی دوپہر کا کھانا کھائیں۔ آپ فوراً لوٹتے ہیں اور جسطرح چند گھنٹوں میں وہاں پہونچے تھے اسی حساب سے زمین پر اتر آتے ہیں۔ یہاں پہونچکر آپ معلوم کریں گے کہ آپ کے احباب آپ کو فضا میں گم سمجھ کر آپ کو بھول چکے ہیں اور اٹھارہ برس تک بغیر آپ کے کھانا کھاتے رہے ہیں۔

خلاصہ یہ کہ حرکت کی نسبت سے جہاں فضائی فاصلے سکڑ جاتے ہیں وہاں "وقت" کی چوتھی صفت میں توسیع ہو جاتی ہے۔ اس وقت تک کارخانہ عالم میں روشنی کی رفتار سے زیادہ کسی شے کی رفتار نہیں پائی جاتی۔

جب روشنی کی یہ کیفیت ہے تو اس سے زیادہ قوتِ رفتار رکھنے والی شے کا یہ عالم ہوگا کہ فضائی فاصلے صفر ہو کر رہ جائیں گے اور صرف وقت، کی ایک لمبی لکیر ہی قائم رہے گی۔

راکٹ کی مثال خود آئنسٹین، کی دی ہوئی ہے۔ جب اس کے یہ نظریے شائع ہوئے تو یارانِ سرپل نے طنزیہ نظموں سے ان کا خیر مقدم کیا۔ دو قطعات منظوم کا مفہوم اردو اشعار کی شکل میں پیش ہے:۔

(۱)

کہتے ہیں تھا ایک مشہور جہاں شمشیر زن
آئنسٹین نے ایکدن چاہا کہ دیکھے اسکے فن
اتنی پھرتی سے گھمائی اس نے اپنی تیغ تیز
بجلیوں کو بھی کہیں ملتی نہ تھی راہ گریز
کہکشانی خوبصورت شکل کی تلوار تھی
سرعتِ گردش سے لیکن چاند ہو کر رہ گئی

(۲)

ایک لڑکی شعلہ جوالہ رہتی تھی کہیں
تیز رفتاری سے جسکی روشنی تھی شرمگیں
ایک دن وہ آئنسٹین کے راستہ پر چل پڑی
پھر اسی دن کی گذشتہ شب میں واپس آگئی

نوٹ:۔ آجکل ماہرینِ آئنسٹن کے اس نظریہ کی تحقیقات میں مصروف ہیں کہ سرعتِ حرکت سے گھڑیاں سست ہو جاتی ہیں۔

غرضکہ اس بیان کے بعد کہ متحرک جسم کی قوت حرکت کی نسبت سے فضا سکڑ جاتی ہے آئنسٹین نے ایک قدم اور آگے بڑھایا اور یہ نظریہ پیش کیا کہ اجسام فلکی اپنی گردشوں سے اپنے چاروں طرف کی فضا کو سکیڑ کر گول بنا دیتے ہیں۔ اسکی تائید میں اس نے یہ بات سمجھائی کہ جب کسی ستارے کی شعاع نوری کسی دوسرے ستارے (مثلاً آفتاب) کے پاس سے گزرے گی تو اس ستارے کے گرد و نواح میں وہ سیدھے راستہ سے ہٹکر خم ہو جائیں گی۔ ماہرین اس انوکھے خیال کی تصدیق کی دھن میں لگ گئے اور آخر کار کامل سورج گہن کے موقعوں پر جب انھوں

نے دور کے ایک ستارے کی روشنی کا آفتاب کے قریب تجربہ کیا تو ان کے مشاہدے میں آیا کہ آئنسٹائن کے خیال کے مطابق ستارے کی شعاع نوری آفتاب کے آس پاس جھک گئی تھی۔ بالفاظ دیگر آئنسٹائن کا یہ نظریہ صحیح ثابت ہوا کہ متحرک اجسام اپنی تیزی حرکت سے اپنے چاروں طرف کی فضا کو کروی شکل دے دیتے ہیں۔

اپنے اس نظریہ کی تائید میں آئنسٹائن نے پھر یہ خیال ظاہر کیا کہ کشش ثقل (Gravitation) . . . . کے مشہور نظریہ کی بجائے یہ نظریہ تسلیم کرنا درست ہوگا کہ اجسام فلکی ایک دوسرے کے گرد کشش ثقل کی وجہ سے گردش نہیں کرتے بلکہ کروی راستوں پر بغیر ڈھلکتے چلے جا رہے ہیں۔ کشش ثقل کو آج تک اس طرح مانا جا رہا ہے کہ آفتاب نے اپنی کشش سے سیاروں کو اپنے گرد گردش میں مبتلا کر رکھا ہے مگر ابھی تک کوئی یہ نہیں بتا سکا ہے کہ کشش مذکور کی ماہیت کیا ہے اور وہ کیا چیز ہے۔ آئنسٹائن کے نزدیک کشش ثقل کوئی چیز نہیں یعنی اس کا مسئلہ ایک نظریۂ باطل سے زیادہ قدر و قیمت نہیں رکھتا۔ اس نظریہ کو مانتے ہوئے کہ ہر متحرک شے طبیعتاً مختصر سے مختصر فاصلہ پر رواں ہوتی ہے یا رواں ہونا چاہتی ہے آئنسٹائن یہ ظاہر کرتا ہے کہ صرف خط مستقیم ہی دو نقطوں کے درمیان مختصر ترین فاصلہ نہیں ہوتا بلکہ کروی سطح پر خمیدہ خط بھی دو نقطوں کے درمیان مختصر فاصلہ ہوتا ہے۔ اس لئے اجسام فلکی کروی راستوں پر چلکر مختصر ترین فاصلے طے کرتے ہیں اور یہ راستے وہی ہیں جو وہ خود بناتے چلے جاتے ہیں یا دیگر کروی صورتیں جو فضا کی خصوصیات میں میں داخل ہیں۔ اس طرح اقلیدس کی یہ تعریف کہ دو نقطوں کے درمیان مختصر ترین فاصلہ کو خطِ مستقیم کہتے ہیں بجائے خود قائم نہیں رہتی۔ یا تو خطِ مستقیم کے معنی میں کروی خط کو بھی شامل سمجھا جائے یا پھر اسطرح کہا جائے کہ

مختصر ترین فاصلہ دو نقطوں کے درمیان فاصلے کو کہتے ہیں۔

اس امر کی کہ متحرک جسم کی حرکت کی نسبت سے اس کے آس پاس کی فضا مُدوّر ہو جاتی ہے آئنسٹائن یہ توجیہہ کرتا ہے کہ جس طرح پانی کی سطح پر پتھر کا ٹکڑا اڈ النے سے گرداب پر گرداب بنتے چلے جاتے ہیں اسی طرح دراصل یہ گردی شکل کردی اجسام کی مثلاً آفتاب کی حرکت اور دباؤ سے چہار صفتی فضا کا مظاہرہ ہے۔ اس گردابی فضا کو آئنسٹائن میدانِ کشش بیان کر کے اس نظریہ کو باطل قرار دیتا ہے کہ آفتاب اپنے سیاروں کو اپنی طرف کھینچتا ہے اور یہ صورت ظاہر کرتا ہے کہ اس ماحول میں جو جسم واقع یا وارد ہو گا وہ گردابی راستہ پر چل پڑے گا۔ مقناطیسی میدان کشش (MAFNETIC AIELD) کی طرز پر وہ گردابی دائرے کی وسعت کو بھی میدان کشش ہی کہتا ہے۔ اسی کے ساتھ آئنسٹائن مقناطیسی اور برقی کشش کے وجود کو مستقل سمجھتا ہے کیونکہ یہ قوتیں عملاً موجود پائی جاتی ہیں۔ مثلاً جتنی وسعت میں مقناطیسی قوت عمل کرتی ہے اس کو مقناطیسی میدانِ کشش کہتے ہیں۔ خود زمین کے اندر جغرافیائی قطبین کی طرح مگر ان سے ذرا ہٹکر مقناطیسی قطبین واقع ہیں اور ان کے محور کا زمین کی حرکت اور گردش سے گہرا تعلق ہے۔ غرضکہ آئنسٹائن کے نزدیک ستاروں کے آس پاس کی فضائی مدوّر تشکل فضا کی چہار سمتی شکل ہے۔

دوقت، کو فضا کی چوتھی صفت یا سمت کے تصور کو ذہن نشین کرنیکے لئے مندرجہ بالا مثالوں کے علاوہ اور بہت سی مثالوں سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ مثلاً د مسٹر ایچ۔ جی۔ ویلس ۰ اپنے ایک افسانہ میں اس کو اس طرح سمجھانا چاہتے ہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ نقطہ۔ خط اور سطح کی اقلیدسی تعریفات محض تصورات ذہنی ہیں اور مادّی دنیا میں ان کا کوئی حقیقی وجود نہیں ہے۔ اسی طرح اگر کسی مادّی شے کا جو لمبی چوڑی اور موٹی ہو تصور کیا جائے تو وہ بھی محض ذہنی ہو گا اور خارج میں کوئی وجود اس کا

نہ ہوگا۔ خارج میں وجود میں لانے کے لئے ظاہر ہے کہ تصورات ذہنی میں کسی اور عنصر کے شامل و داخل کرنے کی ضرورت ہے۔ ذیلیں، کے نزدیک وہ عنصر وقت، ہے کیونکہ کوئی مادی شئے 'وقت' سے الگ تھلگ وجود میں نہیں آسکتی اور ہر مادی شے کے لئے لمحۂ حیات لازمی ہے۔ بالفاظِ دیگر کوئی ظرف مکاں حقیقتاً وجود میں نہیں آسکتا جب تک کہ اس کا اتصال ظرف زماں سے نہ ہو۔ اس طرح 'وقت' کا نضا، کی چوتھی صفت ہونا لازمی ہے۔ ہم اپنے آپ کو، اپنے جسم کو، سہ صفاتی سمجھتے ہیں، لیکن درحقیقت ہم چہار صفاتی ہیں۔ چوتھی صفت کو ہم اس وجہ سے محسوس نہیں کرتے کہ ہم خود 'وقت' کے راستہ پر چل رہے ہیں گویا اس کے ساتھ نتھی ہیں۔ اس کو اس طرح بھی سمجھا جاسکتا ہے کہ کسی شخص کے تین چار فوٹو ایسے ہوں کہ ایک فوٹو پندرہ برس کی عمر میں لیا گیا ہے۔ دوسرا اس وقت کا ہے جب وہ بیس برس کا تھا اور تیسرے چوتھے فوٹو اس زمانہ کے ہیں جب اس کی عمر پچیس تیس برس کی تھی۔ ان فوٹوؤں کو دیکھ کر کوئی سائنسدان یا خود آپ کہہ سکیں گے کہ یہ فوٹو وقت کی پہنائی میں ایک چہار صفاتی شخص کے الگ الگ سہ صفاتی نمونے ہیں۔ خلاصہ یہ کہ وقت کی حرکت کی نسبت ہی سے کوئی شئے حقیقی وجود رکھ سکتی ہے خواہ وہ مادی ہو یا ذہنی کیونکہ ذہنی تصورات بھی یکے بعد دیگرے ظہور پذیر ہوتے رہتے ہیں۔ اس کے علاوہ جس طرح آپ نضا، میں آگے پیچھے چل سکتے ہیں اسی نمط پر آپ واقعات ماضی کو یاد کر کے 'وقت'، کے پیچھے بھی جاسکتے ہیں اور آئندہ کے متعلق سوچ بچار کر کے 'وقت'، کے آگے بھی پہنچ سکتے ہیں۔ گویہ عمل ایسا ہو گا جیسے آپ فضا، میں اوپر کی طرف اچھلیں کیونکہ مستقبل و ماضی میں آپ ٹھہر نہیں سکتے۔ آپ خیال فرما سکتے ہیں کہ اگر 'وقت'، کارخانہ عالم کے تھرما میٹر میں نقطۂ انجماد پر ٹھہر جائے یا اس سے کم ہو جائے تو عالم موجودات کی کیا شکل ہو جائے گی۔

غرضکہ اس نتیجہ پر پہونچنے کے بعد کہ متحرک جسام اپنی گرد و گرد فضا، کو گول کر دیتے ہیں آئنسٹین یہ رائے قائم کرتا ہے کہ مجموعی شکل میں بھی فضا، گول ہے۔ سائنسی دنیا میں کروی شکل کی یہ خصوصیت تسلیم کی جاتی ہے کہ وہ محدود ہوتے ہوئے بھی لامحدود ہو سکتی ہے کیونکہ اس کی کوئی حد بندی نہیں ہوتی۔ اس سلسلہ میں پروفیسر گیمو نے لامحدودیت سے متعلق عجیب دلچسپ بحث کی ہے۔ ان کا مقصود تو فضا، کے مدور اور لامحدود ہونے کے امکان کو ثابت کرنا ہے لیکن اس ذیل میں وہ بہت سی ایسی باتیں بھی بیان کر جاتے ہیں جن کا تصور یا سمجھنا معمولی آدمی کے لئے بہت مشکل ہے۔ منجملہ ازاں یہاں صرف ایک تمثیل بیان کی جاتی ہے۔ بحث کی ابتدا کرتے ہوئے وہ متعدد سوال قائم کرتے ہیں مثلاً ایک لامحدودیت کا مقابلہ دوسری لامحدودیت سے ہو سکتا ہے یا نہیں یا یہ کہ کسی لامحدودیت میں کمی بیشی کا امکان ہے یا نہیں وغیرہ وغیرہ یہ سوالات تو محض خیالی یا ذہنی ہیں۔ عملی شکل میں وہ پوچھتے ہیں کہ اعداد شمار میں جفت اعداد کی زیادہ ہے کہ طاق اعداد کی یا یہ کہ جفت اور طاق اعداد کی مجموعی تعداد کل اعداد کی تعداد سے زیادہ ہے یا کم۔ اس کے بعد تمثیلاً فرماتے ہیں کہ اقلیدس کے مطابق خط (لکیر) نقطوں سے بنتا ہے لیکن چونکہ نقطوں کا عرض و طول و عمق میں کوئی مقام نہیں اس لئے ہر خط میں لامحدود نقطے ہوتے ہیں۔ اگر ایک خط تین انچ لمبا کھینچا جائے اور دوسرا خط ایک انچ لمبا تو دونوں خطوں میں نقطوں کی تعداد لامحدود ہوگی۔ بظاہر نظر یہ محسوس ہوگا کہ بڑی لکیر میں نقطوں کی تعداد زیادہ ہوگی مگر سوال یہ ہے کہ دونوں خطوں کے نقطوں کی ناپ تول کیسے کی جا سکے گی اور فرق (اگر کوئی ہے) کیسے معلوم کیا جا سکے گا۔ طریقہ شمار کے اظہار کے لئے پروفیسر صاحب موصوف ایک فرضی مثال ایسے شخص کی پیش کرتے ہیں جس کے پاس بہت سی اشرفیاں و روپے ہیں لیکن وہ گنتی سے ناواقف ہے اور گن کر نہیں بتا سکتا کہ اس کے

پاس اشرفیاں زیادہ یا روپے۔ اس بات کو معلوم کرنے کے لیئے وہ ایک ایک اشرفی کے مقابلہ میں ایک ایک روپیہ رکھتا جائے گا اور اس طرح جب ایک چیز ختم ہو جائے گی اور دوسری باقی رہے گی تو اسے معلوم ہو جائے گا کہ روپے زیادہ تھے یا اشرفیاں۔ اسی نمط پر دونوں خطوط کے لامحدود نقطوں کو (لکیروں کو اوپر نیچے رکھکر) ایک دوسرے کے مقابلہ میں رکھکر ملایا جاسکتا ہے۔ چونکہ نقطوں کی تعداد لامحدود ہے مقابلہ کا سلسلہ بھی لاانتہا ہی ہوگا اور یہی نتیجہ برآمد ہوگا کہ دونوں خطوں کی لامحدودیت ایک ہی پیمانہ پر ہے اس نتیجے کے معنی سیدھے سادے الفاظ میں یہ ہونگے کہ چھوٹی لکیر بڑی لکیر کے برابر ہے۔ یعنی 'فضائے لامحدود' ایسا عجیب وغریب کارخانہ ہے جس میں جز کل کی برابر ہوسکتا ہے۔ اگر پوچھا جائے کہ ایسا کیونکر ہوسکتا ہے تو آنیسٹین اور اس کے متبعین یہ جواب دینگے کہ چہار صفاتی فضا کی برکت ہے جسکو چہار سمتی اقلیدس (EOMETRY) سے سمجھا جا سکتا ہے۔

اس سلسلہ میں آنیسٹن کے ایک اور نظریہ کا ذکر باقی ہے۔ آنیسٹن کے وقت تک یہ سمجھا جاتا تھا کہ مادّہ اور انرجی (قوائے فعالی مثلاً حرارت۔ روشنی۔ کشش۔ بجلی وغیرہم) ایک دوسرے سے علحدہ علحدہ ہیں اور کارخانہ عالم میں دونوں کی جتنی مقدار ہے وہ ہمیشہ ایک سی برابر قائم رہتی ہے۔ آنیسٹن نے یہ ثابت کر دکھایا ہے کہ دونوں ایک ہی چیز ہیں یعنی انرجی مادّے میں تبدیل ہوتی رہتی ہے اور مادّہ انرجی میں۔ مثلاً آفتاب میں ایٹم اور سالمات انرجی میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں اور انرجی پھر ایٹموں اور سالمات کی شکل اختیار کرلیتی ہے۔ ظاہر ہے کہ اس نظریہ کے پیش نظر وہ تمام قیاسات جو اجسام فلکی اور کائنات سے متعلق رائج الوقت تھے بدل جاتے ہیں۔ اس وقت آنیسٹن کے چہار سمتی کارخانہ قدرت کا جو خاکہ سامنے آتا ہے یہ ہے کہ کارخانہ عالم ایک ایسی رسی کی طرح ہے جو حادثات اور واقعات کے

رشتوں سے بٹی ہوئی ہے۔ اِس رسّی کا کوئی اور چھور نہیں ہے اور اس کے رشتوں میں جاندار اور غیر جاندار بھی شامل ہیں۔ اِس رسّی کو کسی مقام پر بھی کاٹا جائے تو کاٹنے کے مقام پر وہی حادثات و واقعات پائے جائیں گے جو کسی وقت ظہور میں آئے تھے یا ابھی ہو رہے ہیں یا آیندہ رونما ہونگے۔ مثلاً ماضی سے متعلق سکندر اعظم کو ہندوستان کی سرحد پر جنگ میں مشغول پایا جائے گا۔ حال سے متعلق لوک سبھا دہلی میں تبت پر بحث سماعت کی جائے گی اور آیندہ سے متعلق شہر گوا پر ہندوستان کا قبضہ ہوتا نظر آئیگا۔ خدا کی طرح اگر اس رسّی کا کوئی ایسا دیکھنے والا ہے جس کی نظر رسی کے ہر جزو پر ہے تو کہا جا سکے گا کہ وہ ہمہ جا اور ہمہ وقت حاضر و ناظر ہے۔ بالفاظ دیگر چہار صفاتی فضا ایک ایسا وجود ہے جس میں بیک وقت ماضی و حال و مستقبل سب موجود ہیں اور ہر لمحہ موجود رہتے ہیں۔

نوٹ:- ہم عذر خواہ ہیں کہ اس باب میں پچھلے باب کے مضامین کے چند مختصر حصوں کا اعادہ بر بنائے ضرورت ہوگیا ہے۔ تاہم دونوں بیانات کا نقطہ نظر یا منطقی پہلو جداگانہ ہے۔

مندرجہ بالا نتائج پر پہونچنے کے بعد قدرتی طور پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ یہ کائناتی مشین از خود چل رہی ہے یا اس کا کوئی چلانے والا بھی ہے۔

اونیسویں صدی عیسوی کی سائنسی دنیا میں یہ رائے قائم کی گئی کہ کائنات محض مادہ پر مشتمل ہے اور یہ مادہ اپنے عناصر کی ترتیب و عمل سے گوناگوں شکلوں میں ظہور پذیر ہوتا رہتا ہے۔ مادہ سے آگے کچھ ہے نہ پیچھے، اس نظریہ کا بیسویں صدی کے آغاز تک بہت زور شور رہا اور غیر سائنسی دنیا بھی اس کو ماننے لگی لیکن بیسویں صدی کے ابتدائی دور کے بعد سائنسی ترقیات نے (مخصوص طور پر پروٹون اور الیکٹرون کے تجزیہ نے) اور اس نئی معلومات نے کہ انرجی یعنی قوت فعالی مادہ کی شکل اختیار کرلیتی ہے،

نظریہ مذکور کی عمارت کی متزلزل کر دیا ہے۔ مگر اہل سائنس ان نظریات کو بھی قابل توجہ سمجھنے لگے ہیں جو فلسفہ اور مذہب پیش کرتے ہیں اور ماورائے مادہ کسی طاقت کے وجود کے امکان کا پہلو بھی ان کے سامنے آنے لگا ہے۔ (ملاحظہ ہو کتاب "رہنمائے فلسفہ" مصنفہ پروفیسر جوڈ)۔ ان نظریات سے گذر کر تمام کائنات ہی خدا کے بائے کائنات محض خواب در فریب شکل اور نظر بندی ہو اب فلسفیانہ طبیعت رکھنے والے ماہرین سائنس فلسفیوں کے اقوال نقل کرنے میں پس و پیش نہیں کرتے چنانچہ مشہور فلسفی "شیلر" کے اس مقولہ کا اعادہ بھی غیر معقول تصور نہیں کیا جاتا کہ "کائنات خدا کا ایک تصور ہے"۔

قابلِ غور ہے کہ "شلر" کا نظریہ اور آئنسٹین کا ئنات کی رسی تمثیل "کن فیکون" کے مفہوم سے کس قدر قریب واقع ہوئے ہیں۔ مشیت الٰہی میں کوئی شکل تو موجود ہونا چاہیئے جس کو حکم ہوتا ہے کہ ظاہر ہو جا۔

واللہ اعلم بالصواب

بارہواں باب

اجسامِ سماوی اور مسئلۂ حیات

نظام شمسی سے متعلق یا یوں بھی کہا جا سکتا ہے کہ نظام کائنات سے متعلق جو مسائل غور طلب یا حل طلب ہیں ان میں "حیات" کا بھی ایک مسئلہ ہے۔

جس شکل میں حیات کرۂ ارض پر پائی جاتی ہے اس وضع کی حیات کے آثار یا علامتیں نظام شمسی کے اندر کسی اور سیارہ میں مشاہدہ نہیں کی گئی ہیں۔ مشاہدہ کی کیفیت یہ ہے کہ نظام شمسی کے نو بڑے سیاروں میں سے صرف تین سیاروں کی سطح دیکھی جا سکی ہے۔ بقیہ چھ سیارے ناقابلِ معائنہ ہیں اور ان کی دیگر کیفیات بھی ایسی ہیں جن میں ارضی شکل کی "حیات" ناممکن خیال کی جاتی ہے۔

جن تین سیاروں کی سطح دیکھی گئی ہے ان میں سے "زمین" کی سطح کا حال تو بہت اچھی طرح معلوم ہے یعنی وہ حالات معلوم ہیں جن کے تحت "حیات" زمین پر موجود اور قائم ہے۔ مثلاً پانی۔ آکسیجن وغیرہ گیسوں اور اٹماسفیر کے متناسب دباؤ کی کیفیتیں معلوم ہیں اور "حیات" سے ان کی نسبتیں بھی بخوبی معلوم ہیں۔ چاند کی سطح کی بھی شکل وصورت واضح ہو چکی ہے اور معلوم ہو چکا ہے کہ جو اسباب "حیات" زمین پر موجود ہیں ان سے وہ سطح بالکل پاک وصاف ہے۔ البتہ "مریخ" میں کسی قدر اٹماسفیر پایا جاتا ہے اور اگرچہ بیرونی سطح پر آکسیجن کا پتہ

نہیں چلتا تاہم پانی کی موجودگی سے متعلق کچھ اشتباہ ضرور ہے۔ اس کی مفصل کیفیت گذشتہ اوراق میں بیان کی گئی ہے۔ فی الحال یوں سمجھنا چاہیے کہ نظام شمسی میں ایک مقام پر تو حیات یقیناً موجود ہے (زمین)۔ دوسرے مقام پر نباتاتی تشکل میں شاید ہو (مریخ)۔ اور تیسرے مقام پر محض امکانی صورت ہے (چاند)۔ نظام شمسی سے باہر ظاہر ہے کہ سب ستارے ہمارے آفتاب کی طرح کم و بیش ہوائی تشکل میں کرہ ہائے نار ہیں۔ ان میں حیات کی موجودگی سے متعلق قیاس کو بھی گنجائش نہیں۔ البتہ اگر ہمارے آفتاب کے نمونہ پر کسی ستارہ کا کوئی سیارہ یا سیارے ہوں تو علٰحدہ بات ہے۔ لیکن ابھی تک کسی ستارہ سے متعلق نظام شمسی کی طرح کا کوئی نظام دریافت نہیں ہوا ہے۔ اگر کہیں کسی ستارے کے سیارے ہونگے بھی تو اتنی دوری پر کوئی سیارہ جیسی چھوٹی شے دیکھی بھی نہیں جا سکتی۔

مندرجہ بالا بیانات کو اسطرح سمجھا جائے کہ وہ مسئلۂ حیات سے متعلق اس وقت تک کی تحقیقات کا عملی پہلو ظاہر کرتے ہیں۔ ورنہ اس کا ایک نظریاتی پہلو بھی ہے جس کو بعض حقائق کی روشنی میں نظر انداز کرنا مشکل ہے۔ تصویر کا یہ دوسرا رخ خود "حیات" کی مخصوص کیفیتوں سے متعلق ہے جن سے واقف ہونا غیر دلچسپ اور غیر مفید نہ ہوگا۔ بیاناتِ ذیل ملاحظہ فرمائیے۔

غرض و غایت تو درکنار آج تک یہ معلوم نہیں ہو سکا ہے کہ "حیات" کی اصلیت کیا ہے اور وہ دنیائے ارضی میں کس طرح پیدا ہوئی ہے۔ بظاہر صورت ہماری زمین کی موجودہ آب و ہوا "حیات" کے موافق ہے اور اس بنا پر عام خیال یہ ہے کہ "حیات" کے وجود اور قیام کے لئے۔ پانی۔ حرارت، ایٹماسفیر اور آکسیجن وغیرہ گیسوں کی ضرورت ہے یعنی ان کے بغیر زندگی ناممکن ہے۔ لیکن سنجیدہ اہل نظر "حیات" کی خصوصیات اور چند دوسری باتوں کو دیکھکر یقینی طور پر اس رائے کو قبول کرنے میں تامل کرتے ہیں کہ ہماری زمین کے سوا "حیات" کسی شکل میں کسی اور مقام پر نہیں ہے یا نہیں ہو سکتی۔

یہ امر واقعہ کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے کہ ہماری زمین کروڑوں سال سے انقلابات میں مبتلا رہی ہے اور جب سے "حیات" زمین پر پیدا ہوئی ہے وہ ہر آتشیں اور برفانی انقلاب ارضی کا مقابلہ کرتی رہی ہے۔ اس بات کو عام طور پر اس طرح ادا کیا جاتا ہے کہ "حیات" میں اپنے ماحول سے موافقت پیدا کر لینے کی اہلیت ہے۔ لیکن اہل الرائے اس کے یہ معنی سمجھتے ہیں کہ "حیات" میں ایسی خلاقی قوت ہے جس کے استعمال سے وہ ماحول کا مقابلہ کرنے کے لئے کوئی مناسب وقت قالب اختیار کر لیتی ہے اور وقتاً فوقتاً اس قالب میں ترمیمیں اور اضافے کرتی رہتی ہے۔ فی الواقع اگر "حیات" میں اس قسم کی کوئی قوت ہے جو ظاہر ہے کہ "حیات" زمین کے ماحول کی محتاج نہیں اور نہ اس کا قیام آب و ہوا کے موجودہ مناسب کوائف پر منحصر ہے۔ خیال آرائی کے اس سلسلہ میں اہل تحقیق دو مثالیں پیش کرتے ہیں۔

ایک مثال تو ایک امریکی پودے کی ہے جو ناگ پھنی قسم کا ہوتا ہے۔ یہ پودا ایسی خشک ترین زمین پر بغیر پانی کے قائم رہتا ہے جو چاند کی زمین سے ملتی جلتی ہے۔

دوسری مثال ایک قسم کے جراثیم کی ہے جو کھولتے ہوئے گندھک کے تیزاب میں بھی زندہ رہتے ہیں۔

خلاصہ یہ کہ ماہرین "حیات" کے نزدیک حیات میں ایک مخصوص خلاقی قوت ہے، جس کو استعمال کر کے وہ زمین کی موجودہ کیفیتوں سے مختلف کیفیتوں میں بھی قائم رہ سکتی ہے۔

نظریۂ مذکور کو سائنس کے بعض تجربات کی بھی تائید حاصل ہے۔ یہ تجربات ظاہر کرتے ہیں کہ پانی اور آکسیجن کا بدل ممکن ہے۔ پانی محض چند عناصر کی تحلیل شدہ شکل ہے۔ اس کا عوض رقیق امونیا یا میتھین (METHANE - ایک قسم کی گیس) سے ہو سکتا ہے۔ اسی طرح آکسیجن کے بجائے "فلورین" کام دے سکتی ہے۔

اسکا مطلب یہ ہوا کہ اگر ہماری زمین پر ہی پانی اور آکسیجن سے متعلق کوئی انقلاب رونما ہو جائے تو حیات، بس اتنی صلاحیت ہے کہ وہ انقلاب سے پیدا شدہ حالات میں اپنے وجود کو انقلاب سے علحدہ رکھ کر محفوظ کر سکے اور بدلی ہوئی دنیا میں قائم رہکر بطرز دیگر ارتقائی منزلیں طے کرتی رہے۔ یہ نظریہ اس بنا پر اور بھی قابل توجہ ہے کہ عقولِ انسانی "حیات" کی قوتِ خلاقی یا ماحول سے موافقت پیدا کرنے کی صلاحیت کی حدبندی کرنے سے اس وقت تک قاصر رہی ہیں۔ بظاہر یہی معلوم ہوتا ہے کہ ہماری زمین ہی ایک ایسی مخصوص اور عجوبہ دنیا ہے جس کی مثال نظام کائنات میں کہیں اور نہیں مل سکتی۔ لیکن اصحاب غور و فکر اس بات کے قائل نہیں کہ "حیات" ایک ایسا عارضہ ہے جو صرف ہماری زمین کو لاحق ہوا اور اس کے موجودہ ماحول سے وابستہ ہو یا یہ کہ ہماری زمین ہی کوئی ایسی انوکھی دنیا ہے جس کے مشابہ کوئی دوسری دنیا فضائے آسمانی میں کسی اور مقام پر نہیں ہو سکتی یا یہ کہ جیسی ہماری زمین کی آب و ہوا ہے ویسی یا اس سے ملتی جلتی آب و ہوا کسی اور فضائی مقام پر نہیں ہو سکتی یا نہیں رہی ہوگی۔ ان کے نزدیک اس کا امکان ہے کہ آفتاب کی طرح اور ستاروں کے بھی سیارے ہوں گو اس وقت ہم کو دکھائی نہیں دیتے اور وہ سیارے اسی طرح انقلاب کی منزلیں طے کر رہے ہوں جس طرح ہمارے نظام شمسی کے سیارے طے کر رہے ہیں۔ یہ بھی ممکن خیال کیا جاتا ہے کہ فی الوقت کسی نادیدہ سیارہ میں زمین کی طرح آب و ہوا کی یہ کیفیت ہو کہ وہاں نہ اس بلا کی گرمی ہے جس میں پانی ابلنے لگے اور نہ اس مصیبت کی سردی ہے جس میں پانی مستقلاً جما رہے۔

جس طرح زمانہ حال سے متعلق مندرجۂ بالا قسم کے خیالات کا اظہار کیا جاتا ہے اسی طرح گذشتہ زمانہ سے متعلق خیال آرائی کی جاتی ہے۔ گمانِ غالب یہ ظاہر کیا جاتا ہے کہ اگر "حیات" ہماری زمین کا ہی کوئی مخصوص عارضہ نہیں تو فضائے کائنات

میں کسی اور مقام پر حیات، مدتوں پہلے رونما ہو چکی ہوگی۔ قرائن یہ ظاہر کرتے ہیں کہ ہماری زمین کو اور غالباً نظام شمسی کے دوسرے سیاروں کو بنے ہوئے تین ارب (۳۰۰۰۰۰۰۰۰۰) سال گزرے ہیں اور اندازہ یہ ہے کہ اس زمین پر انسان اب سے صرف تیس لاکھ سال پہلے نمودار ہوا ہے۔ گویا ایک کھیل گھنٹہ بھر سے ہو رہا ہے جس کے آخری لمحہ میں ذہین انسانیت پیدا ہوئی ہے۔ اس طور سے جب انسان کی تاریخ اور ستاروں کی عمر کا مقابلہ کیا جاتا ہے تو اس نتیجہ سے گریز کرنا مشکل ہو جاتا ہے کہ ہماری قوم کائنات میں اس وقت تازہ ترین یا سب سے پچھلی قوم ہو سکتی ہے (ستاروں کی عمر کی کیفیت ستاروں کے باب میں بیان کی گئی ہے)۔ مختصر یہ کہ جب ہم کو یہ معلوم نہیں کہ خود ہماری زمین پر ہی حیات، کس طرح پیدا ہوئی تو ہم کوئی ایسی رائے قائم نہیں کر سکتے کہ زمین کے سوا کسی دوسری دنیا میں حیات، نہیں ہو سکتی یا اگر ہو سکتی ہے تو کن مخصوص شرائط کے تحت

اس کے علاوہ ہم یہ دعوے بھی نہیں کر سکتے کہ عالم کہکشاں میں یا دیگر عالموں میں صرف ہمارا آفتاب ہی ہے جو سیارے رکھتا ہے یا یہ کہ ہمارے کرہ ارض جیسا کوئی کرہ فضائے کائنات میں نہیں جہاں حیات پیدا ہو سکے۔

تیرھواں باب

فضائی سفر

انسانی دماغ کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ وہ متجسّانہ واقع ہوا ہے۔ جب کوئی چیز نظر کے سامنے آجاتی ہے تو انسان کو اس بات کے جاننے کی کرید لگ جاتی ہے کہ وہ کیا ہے۔ کیسی ہے اور کیوں ہے۔ جستجو کا پہلا مرحلہ عموماً تخیلی ہوتا ہے اور پھر عملی۔ تخیل کے بھی دو پہلو ہوتے ہیں۔ ایک افسانوی۔ دوسرا نظریاتی۔ اکثر حالتوں میں جذبۂ تجسس کا اظہار افسانوں سے شروع ہوتا ہے خواہ وہ مذہبی شکل رکھتے ہوں یا غیر مذہبی۔ تخیلی اور عملی مشقیں مسلسل جاری رہتی ہیں جب تک کہ وہ چیز جس کی تلاش ہے بخوبی گرفت میں نہ آجائے۔

چنانچہ جس طرح ستاروں کے حسین اور دلکش مناظر شروع زمانے سے جاذب توجہ رہے ہیں اسی طرح پرندوں کو اڑتے دیکھکر ہوا میں اڑنے کی آرزو بھی ہمیشہ سے دل اور دماغ کو ابھارتی رہی ہے اور جیساکہ معلوم ہے بہت کچھ پایۂ تکمیل کو پہونچگئی ہے۔ قدرتی طور پر ابتدائی دور میں اس آرزو اور شوق کا اظہار افسانوں اور روایتوں کی شکل میں ہوتا پایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے دیوتا اور دیویاں جن اور پریاں۔ فرشتے۔ کراماتی ولی اور جادوگر اوڑائے گئے۔ پھر تخت سلیمان

تختِ جمشید۔ اڑن کھٹولوں اور قالینوں کو اڑایا گیا۔ لیکن اڑنے کے اسباب وعلل کی کوئی معقول تشریح نہیں تھی بجز اسکے کہ عملیات یا پروں کی وساطت سے کام لیا جاتا تھا۔

اس کے بعد جب علوم مادّی نے ترقی کی تو تفریحی۔ اور دیگر ضرورتوں نے افسانوں کو عملی جامہ پہنانے کی صورت اختیار کی۔ اور اولاً پتنگیں اور غبارے اور پھر خاص طور پر جنگ آرائی کے سلسلہ میں ہوائی جہاز وجود میں آگئے۔

ہوائی افسانے حقیقت سے بدل چکے ہیں اور اب انسان جہازوں میں بیٹھکر کرۂ ہوا میں اڑنے لگا ہے۔ لیکن اس کامیابی کے بعد بھی تلاش وجستجو بدستور جاری ہے اور موجودہ منزل سے آگے قدم بڑھانے کی کوشش اور فکر کی جارہی ہے۔ یعنی کرۂ باد سے نکلکر فضائی خلا میں اڑنے کی مہم پر غور کیا جارہا ہے۔ اس جستجو اور فکر کا آغاز بھی افسانوں سے ہوا ہے لیکن پچھلے افسانوں کا رنگ سابقہ افسانوں کے رنگ سے مختلف ہے۔ اور وہ زیادہ تر طبیعیاتی تجربات اور فضائے آسمانی سے متعلق نظریات پر مبنی ہیں۔ بالعموم افسانوں کا موضوع چاند کا سفر ہوتا ہے کیونکہ وہ ہمسے قریب ترین کرۂ آسمانی ہے۔ دوربینوں سے اسکی سطح اور ماحول کی کیفیت بھی معلوم ہو سکی ہے اور وہاں تک پہونچنا سائنسی نظریات کے مطابق ممکن نظر آتا ہے۔

واضح رہے کہ چاند پر پہونچنا کوئی انوکھا یا نیا خیال نہیں ہے۔ چاند ابتدا سے انسانی توجہ کا مرکز رہا ہے۔ وہ اتنا قریب ہے کہ خالی آنکھ سے اس میں اندھیرے اور اجالے کی کیفیتیں نظر آتی ہیں اور پہاڑوں اور سمندروں کے سے مناظر دکھائی دیتے ہیں۔ اگلے اور پچھلے زمانہ کے خیالات میں فرق صرف یہ ہے کہ پہلے چاند کی سطح اور اس کے ماحول کی کیفیتیں معلوم نہ تھیں اور چاند اور زمین کی درمیانی فضا کے مفہومات بھی آجکل کی طرح سائنسی معلومات پر مبنی نہ تھے۔ زمانۂ قبل مسیح میں جس شخص نے چاند سے متعلق اپنے نظریات سے خیالات میں ایک طرح

کی ہیجانی کیفیت پیدا کر دی فیثا غورس صوری تھا۔ بورین افلاک کے نظریہ کو مسترد کر کے اس نے یہ اعلان کیا کہ چاند زمین کی طرح ٹھوس ہے اور آباد بھی۔ یہ نظریہ آہستہ آہستہ جڑ پکڑتا گیا اور کچھ مدت کے بعد تخیل نے اس میں چار چاند لگانا شروع کئے۔ یعنی افسانہ نویسی کا سلسلہ چھڑ گیا۔

سب سے پہلے دوسری صدی عیسوی میں ایک شخص "گوشین" نامی باشندہ "ساموس" نے چاند کے سفر کے دو افسانے لکھے۔ اس نے اپنے "ہیرو" (افسانہ کے ممتاز کردار) کے جہاز کو ایک مرتبہ اس طرح چاند تک پہونچایا کہ سمندر میں مینار کی شکل میں ایک طول طویل فوارہ بلند ہوا اور اس قدر اونچا اٹھا کہ جہاز کو چاند تک پہونچا دیا۔ دوسری مرتبہ مسافر اپنے جسم میں مصنوعی پر لگا کر مقام مقصود تک جا پہونچا۔

اس کے بعد پندرہ سو برس تک خاموشی رہی اور فضائی سفر کا ذکر بند رہا۔ لیکن جب دوربین ایجاد ہوئی تو اس کے چند سال بعد اس موضوع نے دوبارہ جنم لیا اور جرمنی کے مشہور سائنسداں "کیپلر" نے ایک افسانہ لکھا۔ باوجود سائنسداں ہونے کے اس نے اپنے "ہیرو" کے جہاز کو جادو اور جنات کے ذریعہ سے چاند تک پہونچوایا۔ فیثا غورث کی طرح اس کا بھی یہی خیال تھا کہ چاند میں اٹیما سفیر اور آبادی ہے لیکن اس کی رائے میں زمین اور چاند کے درمیان ہوا کا وجود نہ تھا۔

"کیپلر" کی کتاب ۱۶۳۴ء میں شایع ہوئی اور اس کے چار برس بعد انگلستان میں بھی اس موضوع پر افسانے لکھے جانے شروع ہو گئے۔ ایک ناول نویس نے ۱۶۳۸ء میں اپنے "ہیرو" کو ایک ایسی کشتی میں سوار کیا جس کو ایک ہنس کا جوڑا اوڑائے پھرتا تھا۔ اتفاق سے ہنس کا جوڑا ایسا نکلا جو موسمی حالات کی بنا پر چاند کی طرف ہجرت کرتا رہتا تھا۔ اس طرح یہ "ہیرو" چاند تک جا پہونچا۔ راستہ میں اس کو تنفس کی کوئی تکلیف نہیں ہوئی اور

چاند میں وہ بے تکلف بڑی بڑی چھلانگیں لگا سکتا تھا اور بڑی بڑی اونچائیوں سے کود سکتا تھا۔

۱۶۴۰ء میں ایک اور انگریز نے ایک محققانہ رسالہ لکھا جس میں اس نے یہ رائے ظاہر کی کہ چاند میں آبادی کا امکان ہے اور یہ کہ آئندہ کسی وقت اڑن سواری کے ذریعہ سے چاند تک پہونچ سکتے ہیں۔

بہرحال دو سو برس تک اس قسم کی افسانہ بازی ہوتی رہی اور نوبت یہاں تک پہونچی کہ آفتاب کو اور زمین سے علاوہ باقی اور سیاروں کو بھی ٹھوس اور آباد خیال کیا گیا۔ اس زمانہ کے مصنفین میں "والیٹر" (فرانسیسی) جیسے ادیبوں کے نام بھی پائے جاتے ہیں۔ بہت سے قصے تو محض خیالی ہوتے تھے مگر بعض رسالے اس زمانے کی معلومات کے مطابق سائنٹفک طرز پر لکھے جاتے تھے۔ ایک مصنف نے اپنے جہاز کی پرواز کے لئے "راکٹ" جیسی ایک مشین کا ذہنی خاکہ پیش کر کے ایسا صندوق تجویز کیا جس میں اوپر نیچے دو سوراخ ہوں۔ ہوا نچلے سوراخ سے داخل ہو کر جہاز کو اوپر اوٹھاتی رہے اور اوپر والے سوراخ سے خارج ہوتی رہے۔

مندرجہ بالا افسانوی دور دیرپا ثابت نہ ہوا۔ اس دور کے آخری حصہ میں دو باتوں نے خیالات کی رو میں رکاوٹ اور تبدیلی پیدا کرادی۔ اس وقت تک ایٹماسفیر اور فضائے بسیط کے مفہومات اور تصورات مخلوط تھے۔ اور ہوا و فضا میں اوڑنا ایکسا سمجھا جاتا تھا۔ لیکن ایک طرف تو ۱۷۸۳ء میں غبارے کی ایجاد نے یہ ثابت کر دیا کہ صرف ہوا یعنی ایٹماسفیر میں اڑا جا سکتا ہے اور وہ بھی اس طرح کہ معلومہ حدود سے آگے زندگی محال ہو جاتی ہے اور خالی غبارے بھی نہیں اڑائے جا سکتے۔ دوسری طرح مشہور انگریز ہیئت داں "سر آئزک نیوٹن" کے دریافت کردہ قوانینِ کشش ثقل نے اس امر کا انکشاف کیا کہ زمین کے دائرہ کشش سے باہر نکلنا دشوار تر ہے۔ اس نئی معلومات کا نتیجہ اس شکل میں ظاہر ہوا کہ اہلِ علم و فن کی تمام تر توجہ صرف ایٹماسفیر میں اڑنے

کے مسئلہ پر صرف ہونے لگی اور فضائے آسمانی میں اڑنے کا خیال تھوڑے عرصہ کے لئے ملتوی ہو گیا۔ بالآخر انیسویں صدی کا نصف حصہ گزر جانے کے بعد مشینوں اور انجنوں کی ساخت کے سلسلہ میں کچھ انجینیرنگ کارنامے ایسے ظہور میں آئے جنھوں نے فضائی سفر کے خیال کو پھر زندہ کر دیا اور از سر نو سائنٹفک طرز پر افسانہ نویسی شروع ہو گئی۔

۱۸۶۵ء میں ایک شخص مسمّی بہ "ورن" نے یہ نظریہ قائم کر کے کہ اگر خاص تیزی رفتار سے کوئی شے چاند کی طرف پھینکی جائے تو وہ چاند تک پہونچ جائے گی، ایک افسانہ لکھا۔ اس افسانہ میں اس نے اپنے مسافروں کو ایک خاص قسم کے بنے ہوئے گولہ میں بیٹھایا جس میں "راکٹ" بھی لگا ہوا تھا۔ اور اس گولہ کو خاص طور پر مبنی ہوئی توپ سے آسمان کی طرف پھینکا۔ توپ سے پھینکنے کی غرض و غایت یہ تھی کہ ایٹما سفیر اور زمین کی کشش کے مرحلے آسانی سے طے ہو جائیں۔ "راکٹ" اس لئے لگایا تھا کہ جب گولہ ایٹما سفیر سے نکلکر خالی فضا میں پہونچے تو اس سے گولہ کو موٹر کی طرح چلایا جا سکے۔ ظاہر ہے کہ مصنف افسانہ نے اس امر کو عمداً نظر انداز کر دیا تھا کہ گولہ توپ کے منہ سے نکلتے نکلتے جل جلا کر راکھ ہو جائے گا۔

اور ایک مصنف نے اپنا جہاز ایسی دھات سے بنایا جس پر کشش ثقل اثر نہیں کرتی تھی۔ اس سلسلہ میں فن ادب اور افسانہ نویسی کے لحاظ سے مقبول ترین افسانہ انگلستان کے مشہور مورخ و ادیب "ایچ۔ جی۔ ویلس" نے ۱۹۰۱ء میں شایع کیا۔ چاند پر پہونچنے کے لئے اس نے اپنے جہاز پر ایسے مصالحہ کی قلعی چڑھائی جو زمین کی کشش کو جذب کر لیتی تھی اور جہاز پر یا اس کی رفتار پر کشش کو موثر نہیں ہونے دیتی تھی۔

تھے تو یہ افسانے ہی لیکن ان سے عام و خاص میں بڑے انہماک کے ساتھ پھر فضائی سفر کا شوق بڑھنا شروع ہوا اور جیسے جیسے سائنسی معلومات میں اضافے ہوتے گئے اہل فن فضا میں اڑنے کی نئی نئی ترکیبیں سوچنے لگے۔ اس صدی کی ابتدا سے

علوم طبیعی (فزیکل سائنس) نے غیر معمولی ترقی کی ہے اور افسانے حقیقت میں بدل چکے ہیں۔ اس دور ترقی کی پہلی منزل یہ تھی کہ انگلستان و امریکہ وغیرہ میں ماہرین کی ایسی باقاعدہ انجمنیں قائم ہوگئیں جنھوں نے فضائی پرواز کے ہر امکانی پہلو کا جائزہ لیا اور ساتھ ہی ساتھ عام و خاص کی دلچسپی کے لئے رسالوں اور کتابوں کی اشاعت کا انتظام کیا جس میں مسائل متعلقہ کی وضاحت کی گئی۔ یہ تو محض ایک سائنسی معلومات کی فراہمی و تشریح کا مشغلہ تھا لیکن مختلف ممالک کے فوجی اداروں کے لئے فضائی پرواز کا معاملہ بہت اہم مسئلہ تھا۔ عملی طریق پر یہ کام انھوں نے اپنے ہاتھ میں لیا اور آج یہ صورت ہے کہ روس اور امریکہ فضا میں 'راکٹ' اوڑا چکے ہیں۔ یہ کام فوجی ادارے ہی کر سکتے تھے کیونکہ اس کی تکمیل کے لئے بڑے مصارف اور وسائل کی ضرورت تھی جو بڑی بڑی حکومتیں ہی مہیا کر سکتی تھیں اور کر سکتی ہیں۔ جو 'راکٹ' اوڑائے گئے ہیں ان کا حال تو آگے چلکر بیان کیا جائے گا۔ بر دست جن مسائل کی تشریح و توضیح ماہرین نے کی ہے ان کا اظہار مناسب معلوم ہوتا ہے تاکہ یہ بات بہ آسانی سمجھ میں آ سکے کہ راکٹ کس طرح اوڑائے جاتے ہیں۔ ماہرین کے نزدیک فضائی سفر کا اولیں مرحلہ ایٹما سفیر سے متعلق تھا جس کی وضاحت اس طرح کی گئی ہے:۔

ایٹما سفیر

جس شے کو ایٹما سفیر کہا جاتا ہے وہ ہوا کا ایک گھیرا ہے جو زمین کو اپنی لپیٹ میں لئے ہوئے ہے اور زمین کی سطح سے سیکڑوں میل کی اونچائی تک فضا میں پھیلا ہوا ہے۔ یہ کرۂ باد آکسیجن۔ نائٹروجن اور دیگر اقسام کی ہلکی ہلکی گیسوں سے مرکب ہے اور ذراتِ آب و خاک پر مشتمل ہے۔ ہوائی اور فضائی پرواز سے متعلق اس عالم باد کی چند خصوصیتیں بہت اہم خیال کی جاتی ہیں

ایک خصوصیت وہ ہے جس کو ہوا یا ایٹماسفیر کا دباؤ کہتے ہیں۔ جاننا چاہئے کہ ہوا ایک وزن دار شے ہے اور وہ جتنی زمین سے قریب ہو گی اتنا ہی اسکا وزن زیادہ ہوگا۔ اس کا معیاری وزن وہ ہے جو سمندر کی سطح سے متصل پایا جاتا ہے۔ معمولی حالات میں تیرہ (۱۳) مکعب فٹ کے رقبہ میں آدھ سیر ہوا ہوگی، یا ایک بیس (۲۰) فٹ لمبے چوڑے اور اونچے کمرہ میں ہوا کا وزن ساڑھے سات من ہوگا۔ ظاہر ہے کہ ہر وزن نیچے کی طرف بوجھ ڈالتا ہے جسکو دباؤ کہتے ہیں۔ (انگریزی زبان میں لفظ پریشر PRESSURE استعمال کیا جاتا ہے)۔ چنانچہ ایٹماسفیر کا بھی (جو ہوا اور اس میں شامل کثیف اجزا کے مجموعہ کا نام ہے) زمین کے چاروں طرف کافی دباؤ رہتا ہے۔ حساب کرنے سے سمندر کی سطح سے بالائی ایٹماسفیر کا دباؤ فی مربع انچ ساڑھے سات سیر ہوتا ہے۔

تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ ہوا اور ایٹماسفیر کی مندرجہ بالا کیفیتیں جہاں تک ایٹماسفیر پھیلا ہوا ہے۔ ایک سی نہیں ہیں۔ کثافت۔ وزن اور دباؤ کے تفاوت کے لحاظ سے ایٹماسفیر کئی طبقات پر منقسم ہے۔

پہلا اور سب سے نچلا طبقہ وہ ہے جو زمین سے متصل ہے اور زمین کی استوائی یا وسطی سطح سے دس میل تک اور قطبین کی سطح سے پانچ میل کی اونچائی تک ہے۔ اس طبقہ میں انسان ساڑھے تین (۲½) میل کی اونچائی پر پہونچکر ماحول سے موافقت پیدا کرکے مستقل طور سے زندگی بسر کرسکتا ہے۔ اس بلندی پر ایٹماسفیر کا دباؤ نصف رہجاتا ہے جو انسانی زندگی کے لئے کافی خیال کیا جاتا ہے اور آکسیجن کی مقدار بھی اسقدر باقی رہتی ہے کہ انسان زندہ رہ سکتا ہے۔ اس سے اوپر دباؤ اور آکسیجن کی کمی کی وجہ سے زندگی محال و ناممکن تصور کی جاتی ہے۔ اونچے اونچے پہاڑوں پر چڑھنے میں مصنوعی طریقوں سے پیدا کی ہوئی آکسیجن استعمال کی جاتی ہے۔

پانچ اور دس میل والے نچلے طبقہ سے اوپر دوسرا طبقہ ہے جس کو

''اِسٹرٹیو سفیر'' (STRTOSFHRE) کہتے ہیں۔ یہ طبقہ پچیس میل گہرا یا بلند ہے۔ چونکہ سطح زمین سے ہوائی جہاز پندرہ میل تک اونچے اڑائے جا سکتے ہیں اور خالی غبارے جن میں بہت ہلکے ہلکے سائنسی آلات ہوتے ہیں پچیس میل تک اڑائے گئے ہیں اس لئے اس طبقہ کی بہت سی کیفیتیں مشاہدہ و معائنہ اور آلات کے ذریعے معلوم کر لی جاتی ہیں۔ مجملاً محض اس امر سے کہ ہوائی جہاز اور غبارے اس طبقہ میں کئی میل اندر جا پہونچتے ہیں ظاہر ہے کہ اس طبقہ میں ہوا کا وزن یا اٹیما سفیر کا دباؤ اسقدر ہے کہ ہوائی جہاز کا بوجھ سنبھال لیتا ہے۔ ہوائی جہاز کی اوڑان کے لئے اٹیما سفیر کا دباؤ کم از کم ۱/۴ حصہ سے کچھ زیادہ ہی ہونا چاہیے۔

اسٹرٹو سفیر سے بالاتر تیسرا طبقہ ہے۔ اس طبقہ کو تہ بر تہ تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ معروف ترین طبقہ درمیانی حصہ ہے جس کو آئنو سفیر (IONOSPHERE) کہتے ہیں۔ یہ سطح زمین سے ستر اسی میل اونچا ہے اور اس سے دوگنی اونچائی پر بالا ترین حصہ ہے۔ ان دونوں بالائی حصوں کی خصوصیت یہ ہے کہ وہ ''ریڈیو'' (RADIO) کی لہروں کو جذب کر کے انعکاس کرتے ہیں یعنی زمین ہی کی طرف فضا میں منتشر کر کے لوٹا دیتے ہیں۔ اسی انعکاس کا نتیجہ ہے کہ ''ریڈیو'' کی آوازیں دور دراز مقامات پر پہونچ جاتی ہیں۔ مثلاً اس کو اس طرح سمجھا جائے کہ ہندوستان کے ''ریڈیو'' کی آواز امریکہ تک پہونچانیوالا اٹیما سفیر کا یہی طبقہ ہے۔

اس تیسرے طبقہ کے مشہور اور معروف ہونے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ یہی وہ طبقہ ہے جس کے بالائی حصوں میں شہاب ثاقب ایک لاکھ میل فی گھنٹہ کی رفتار سے بھاگتے ہوئے داخل ہوتے ہی رگڑ کھا کر جل جاتے ہیں۔ پیمائش سے شہاب ثاقب کا فاصلہ زمین سے دو سو ڈھائی سو میل ثابت ہوا ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ اس بلندی تک بھی اٹیماسفیر میں کافی کثافت باقی رہتی ہے۔ تیسرے طبقہ سے پرے ایک اور طبقہ کی موجودگی پائی جاتی ہے۔

یہ وہ طبقہ ہے جہاں قطب شمالی اور قطب جنوبی کی جانب آسمانی فضاؤں میں بجلیاں سی کوندتی دکھائی دیتی ہیں۔ ان قطبی روشنیوں کا منظر بہت خوشنما ہوتا ہے اور ان کے دھارے چھ سو میل تک کی بلندی تک دیکھے گئے ہیں۔

اگرچہ ایتھاسفیر کی کوئی حد مخصوص طور پر متعین نہیں کی جا سکتی لیکن اس حقیقت کے اعتبار پر کہ بالائی طبقوں میں ہوا لطیف تر اور باریک تر ہوتی جاتی ہے یہ خیال کیا جاتا ہے کہ قطبی روشنیوں کے طبقہ کے بعد ایسی فضا ہے جہاں اگر ایتھاسفیر ہوگا بھی تو خلائے محض کے برابر۔

ایتھاسفیر کی مندرجۂ بالا کیفیتوں کے مطالعہ سے فضائی سفر کے محققین اس نتیجہ پر پہونچے ہیں کہ فضائی طیارہ اس قسم کا ہونا چاہئے جس کو ہوائی جہاز اور غباروں کی طرح ایتھاسفیر کے سہارے کی ضرورت نہ ہو اور نہ اس طیارہ کی مشین ایسی ہو جس کے اندر ایندھن جلنے کے لئے آکسیجن کی ضرورت ہو۔ بالجملہ ایسے فضائی طیارہ کی ساخت میں کامیابی بھی حاصل ہو چکی ہے۔

فضائے ارضی سے متعلق ایتھاسفیر کے بعد دوسرا سوال غور طلب یہ تھا کہ زمین کی کشش ثقل کے دائرے سے باہر نکلنے کا کیا طریقہ ہو سکتا ہے۔ اس طریقے کو سمجھنے اور سمجھانے کے سلسلہ میں ماہرینِ کشش مذکورہ کی جو وضاحت کرتے ہیں درج ذیل کی جاتی ہے:۔

زمین کا دائرۂ کشش

سیاروں سے متعلق تیسرے باب کی پہلی فصل میں کششِ ثقل کی تعریف و تشریح اس طرح کی گئی ہے کہ ہر مادی شے میں ایک ایسی قوت ہے جو دوسری مادی شے کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ یہ وہ قوت ہے جس کی بدولت سارا نظامِ کائنات قائم ہے اور ہم اپنی زمین پر زندہ ہیں۔ نظامِ عالم تو اسطرح

قائم ہے کہ اجسام سماوی آپس کی کھینچ تان کی وجہ سے ایک دوسرے سے وابستہ فضا میں نظم و ترتیب کے ساتھ چکر کھاتے رہتے ہیں۔ اور خود سطح زمین پر زندگی یوں قائم ہے کہ کشش ثقل ایٹماسفیر کو روکے ہوئے ہے۔ اگر چاند کی طرح زمین کی کشش کم ہوتی تو جس طرح ایٹماسفیر چاند سے فرار ہو گیا اسی طرح زمین سے دور بھاگ جاتا اور چاند کی طرح زمین بھی زندگی سے پاک و صاف ہو جاتی۔ اندازہ ہے کہ اگر یہ کشش ۱/۴ یا ۱/۵ حصہ بھی کم ہو جائے تو ایٹماسفیر غائب ہو جائے۔

اس بارہ میں کہ زمین کی قوت کشش کارخانہ عالم میں کس طرح کارفرما ہے ماہرین نے بہت سی کیفیتیں معلوم کر لی ہیں۔ ان کیفیتوں کو قوانین کشش کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اور ان کو فضائی طیارہ کی نوعیت و ساخت اور فضائی پرواز سے متعلق تدابیر و تجاویز کے سلسلہ میں پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ چند کا ذکر درج ذیل ہے:

(الف) قوت مذکورہ ہر جسم میں ایک سی نہیں ہوتی۔ مثلاً زمین کے مقابلہ میں چاند میں یہ قوت بہت کم ہے۔

(ب) ہر جسم میں طاقت کشش اس جسم کے مقدار مادہ سے خاص تناسب رکھتی ہے۔ یعنی جتنا مقدار مادہ میں اضافہ ہوگا اتنا ہی اضافہ اس قوت کو حاصل ہوگا۔ مثلاً مقدار کو دوگنا کر دیا جائے تو یہ قوت بھی دوگنی ہو جائے گی اگر اس کو چوگنا کر دیا جائے تو یہ بھی چوگنی ہو جائے گی۔

(ج) کسی جسم سے دوسرے جسم کا فاصلہ جسقدر زیادہ ہوتا جائے گا اسی کے تناسب سے کشش کم ہوتی جائے گی۔ تناسب کی کیفیت یہ ہے کہ اگر فاصلہ دوگنا ہو جائے تو مقدار کشش ۱/۴ (چوتھائی حصہ) رہجائیگی۔ اگر فاصلہ تگنا کر دیا جائے تو کشش ۱/۹ (نواں حصہ) رہجائے گی۔ بالفاظ دیگر قاعدہ کلیہ کے طور پر اگر فاصلہ کے عدد کا مربع حاصل کیا جائے تو قوت کشش حاصل ضرب کا ایک بٹہ حصہ ہوگی۔ مثلاً فاصلہ کے اعداد '۲' اور '۳' کا مربع کیا جائے تو حاصل ضرب

۴۰۰، اور ۹۰۰ ہوگا اور کشش کی طاقت ۱/۴ اور ۱/۹ ہوگی۔

(د) قوتِ کشش کی قدر و قیمت و مقدار کی تعین کی صورت یہ ہے کہ ایک گرام وزنی مادہ کی دوسرے ایک گرام وزنی مادہ پر کشش کی مقدار ایک سینٹی میٹر (CENTIMETRE) کے فاصلہ پر (۶٫۶۶ × ۱۰ ۸) کی نسبت سے ہوتی ہے۔

(ک) اسی طرح ایک جسم کی کشش کی وہ مقدار جو دوسرا جسم محسوس کرتا ہے قاعدہ ذیل سے ظاہر کی جاتی ہے۔

مقدار جو دوسرا جسم محسوس کرتا ہے = (ہر دو اجسام کے حجم کا حاصل ضرب / فاصلہ کا مربع) × قوت کشش کی معینہ مقدار۔

(ل) جس چیز کو وزن کہا جاتا ہے اس کا کوئی وجود نہیں ہے کیونکہ حقیقت میں وزن دوسرا نام ہے مقدار کشش کا۔ اسی وجہ سے زمین سے جسقدر فاصلہ زیادہ ہوتا جاتا ہے جس چیز کو وزن کہتے ہیں وہ کم ہوتا جاتا ہے۔ مثلاً زمین پر ایک ٹن وزن زمین سے دو لاکھ میل دوری پر صرف ایک پاؤنڈ رہجاتا ہے اس کے یہ معنی ہوئے کہ اگر کوئی چیز زمین کے دائرہ کشش سے نکلکر خلا میں پہونچ جائے تو وہ فضا میں تیرتی رہے گی۔

کیفیات مندرجہ بالا کو مدنظر رکھتے ہوئے ماہرین نے زمین کے دائرہ کشش سے بھی باہر نکل جانے کی راہ دریافت کرلی ہے اور ایسی مشین کے نمونے بھی طیار کرکے آزمایا جاچکا ہے جو ایتھا سفیر اور کشش زمین کی حدود کو پار کرسکے۔ اس مشین کو یا الف لیلہ کے کل کے گھوڑے کو راکٹ کہا جاتا ہے۔ راکٹ کی تاریخ اور اس کے اصول و طریق ساخت سے متعلق بیانِ ذیل ملاحظہ کیا جائے

راکٹ

فضائی بلندیوں تک اوڑنے والے جو راکٹ آج طیار کئے جارہے ہیں انکی

ابتدا اس شے سے ہوتی ہے جس کو آتش بازی کا گولہ کہا جا سکتا ہے۔ خوشی کے موقعہ پر آج کل ہندوستان میں آتشبازی کے گولے ہی بالعموم زیادہ چلائے جاتے ہیں۔

تاریخی نقطۂ نظر سے بارود اور آتشبازی کی ایجاد بارہویں یا تیرہویں صدی عیسوی میں اہلِ چین سے منسوب کی جاتی ہے۔ اولاً محض بطور آتشبازی کے انار وغیرہ کی طرح کام لیا گیا اور اس کے بعد گولہ کی طرح حربۂ آتشیں بنایا جا کر لڑائیوں میں دشمن کی فوج کی طرف پھینکا گیا۔ پھر چودھویں یا پندرھویں صدی میں توپ ایجاد ہوئی جس سے پتھر اور لوہے کے گولے پھینکے جانے لگے۔

توپ کے گولے تو ذرا خمیدہ شکل میں سیدھے پھینکے جاتے ہیں لیکن آتشبازی کا گولہ آسمان کی طرف اوپر اوڑایا جاتا ہے۔ اوپر کی طرف اوڑانے کی ترکیب یہ ہے کہ گولے کو اوندھا کر کے آگ لگا دی جاتی ہے۔ بارودی مادّہ تو زمین کی طرف نیچے نکل جاتا ہے اور گولہ کا قالب مخالف سمت میں یعنی آسمان کی طرف رخ کرتا ہے۔ اس امر کی کہ ایسا کیوں ہوتا ہے صراحت ضروری معلوم ہوتی ہے،

قوانینِ فطرت کے مطابق ہر جنبش ایک تصادم کا حکم رکھتی ہے اور اس لئے ہر عمل کا ردِ عمل ہونا لازمی ہے۔ یہ بھی لازمی ہے کہ جتنا زبردست تصادم ہوگا اتنا ہی زبردست ردِ عمل ہوگا۔ اس کو مندرجۂ ذیل مثالوں سے سمجھا جا سکتا ہے:۔

(۱) آپ کیچڑ میں یا برف کی سطح پر بہت مشکل سے چل سکتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آپ کا قدم کافی تصادم پیدا نہیں کرتا۔

(۲) آپ جب زمین پر چلتے ہیں تو آپ کے قدم کے تصادم سے زمین پیچھے ہٹتی ہے اور آپ سمجھتے ہیں کہ آپ کا قدم آگے بڑھ گیا۔ آپ اپنے اور زمین کے وزن میں فرق کی وجہ سے اس بات کو محسوس نہیں کر سکتے

(۳) اگر گیند دیوار پر پھینکی جائے تو جتنی طاقت سے وہ دیوار سے ٹکر کھائیگی

اسی کے تناسب سے وہ تیزی کے ساتھ واپس لوٹے گی

(۴) جب بندوق چلائی جاتی ہے، تو گولی تصادم کی نسبت سے دور آگے چلی جاتی ہے، مگر اس کا ردعمل یعنی بندوق کا پیچھے ہٹنا کاندھے کی روک تھام اور ہاتھوں کی مضبوط گرفت کی وجہ سے رک جاتا ہے،

(۵) اگر کوئی شخص کسی ٹرالی پر سے جو ریل کی پٹری پر کھڑی ہو، یا کسی ٹھیلہ پر سے جو ہموار زمین پر دھرا ہو، پہیوں کی سمت میں پیر جما کر سامنے چھلانگ لگائے تو ردعمل کے طور پر اس طاقت کے تناسب سے جو پیر جما کر کودنے میں کام میں لائی گئی ہے، اور اس فرق کے تناسب سے جو شخص مذکور کے اور ٹرالی یا ٹھیلہ کے اوزان میں ہے۔ ٹرالی اور ٹھیلہ پیچھے ہٹ جائیں گے،

تمثیلات مندرجۂ بالا سے ظاہر ہوگا کہ آتشبازی کے گولہ کا آسمان کی طرف رجوع کرنا ردعمل کے طور پر واقع ہوتا ہے، اس کا اندرونی تصادم پیدا کرنے والا مسالہ جسقدر تیز ہوگا اسی قدر تصادم زبردست ہوگا، اور جتنا تصادم زبردست ہوگا، اتنی ہی تیزی سے اتنی ہی دور وہ اوپر کو اوٹھے گا، یہی کیفیت توپ چلانے کی ہے، پہلی جنگ عظیم میں جرمنی نے "بگ برتھا" (BIG BERTHA) نامی ایسی توپ بنائی اور اس میں ایسا تیز مسالہ استعمال کیا کہ اس کا گولہ ستر میل دور جا کر پیرس، (پایہ تخت فرانس) پر گرا۔ اسی ڈھنگ پر دوسری جنگ عظیم میں بھی جرمنی نے ایسا راکٹ وی۔ٹو (V-2) نامی طیار کر لیا جو دو سو میل تک پہونچ سکتا تھا،

ان سب باتوں کا خلاصہ یہ ہے کہ ماہرین کے نزدیک یہ طے شدہ امر ہے کہ راکٹ ایسی چیز ہے جسکو اٹماسفیر کے سہارے کی ضرورت نہیں اور جس کو زمین سے بہت دور ایسے مقامات تک پھینکا یا پہونچایا جا سکتا ہے جو اٹماسفیر کی حدود سے باہر ہوں اور جہاں زمین کی کشش کا زور اس قدر کم ہو کہ طیارہ زمین پر نہ گرے بلکہ مقاماتِ مذکورہ سے آگے کے خلا میں پہونچ جانے کا امکان ہو، ظاہر ہے کہ ایسے امکانات

پیدا کرنے کی صورت یہ ہے کہ راکٹ میں تصادم پیدا کرنے والا مواد یعنی ایندھن بہت زبردست ہونا چاہیئے تاکہ تصادم بھی زبردست پیدا ہو، جتنا زبردست تصادم ہوگا، اسی کی نسبت سے راکٹ کے قالب کی ابتدائی رفتار تیز ہوگی،

پس اس وقت تک جو مسائل زیر غور رہے ہیں یہ ہیں کہ:۔

(۱) راکٹ کی ابتدائی قوتِ رفتار تیز سے تیز تر کرنے کے لئے زبردست سے زبردست ایندھن معلوم اور مہیا کیا جائے،

(۲) زمین کے دائرہ کشش سے باہر نکلنے کے لئے راکٹ کی ابتدائی قوت رفتار کو مسلسل قائم رکھا جائے، اور اس میں اضافہ کی کوئی صورت ہو تو معلوم کی جائے،

مسائل مذکور غیر ماہرین کے ذہن نشین کرنے کے لئے ماہرین جو مثالیں پیش کرتے ہیں ان میں سے چند ذیل میں درج کی جاتی ہیں،

(۱) اگر کسی پہاڑ کے ڈھال پر نیچے سے اوپر کی طرف گیند پھینکی جائے تو اس طاقت کے تناسب سے جو گیند پھینکنے میں استعمال کی گئی ہے۔ گیند ڈھال کے کسی نقطہ پر پہونچکر نیچے گر پڑے گی مگر یہ ممکن ہے کہ کافی طاقت کے استعمال سے کسی وقت گیند پہاڑ کی بالائی ہموار سطح پر پہونچ جائے اور وہاں لڑھکنے لگے۔

(۲) دوسری مثال ٹرالی کی ہے۔ جس کا ذکر قبل ازیں آچکا ہے، اگر ٹرالی پر کوئی شخص خود کودنے کے بجائے اینٹوں کا انبار اٹھکر ایک ایک اینٹ زور زور سے پھینکنا شروع کردے تو ٹرالی مسلسل پیچھے ہٹتی رہے گی اور اس کی رفتار میں تیزی آتی جائے گی، اگر اینٹیں پھینکنے کا سلسلہ مستقلاً جاری رہ سکے تو ٹرالی کی رفتار مستقلاً تیز تر ہوتی چلی جائے گی، اینٹوں کا پھینکا جانا ایندھن جلنے کے مترادف ہوگا،

(۳) سرکس میں اکثر یہ کھیل دکھایا جاتا ہے کہ زمین پر دائرے کی شکل میں لکڑی وغیرہ کے تختے ترچھے کھڑے کرکے چاروں طرف ڈھال بنایا جاتا ہے،

اور سائیکل کو اس ڈھال پر چڑھا کر اوسی ڈھال پر چکر لگایا جاتا ہے۔ ترکیب یہ کی جاتی ہے کہ اولاً ہموار سطح زمین پر سائیکل میں اتنی تیز رفتاری پیدا کر لی جاتی ہے کہ وہ ڈھال پر کسی قدر فاصلہ تک پہونچ جائے اور اس تیز رفتاری کو قائم رکھکر چکر لگانا شروع کر دے۔ جب تک رفتار میں قوت باقی رہے گی چکر لگائے جاسکیں گے۔ بعینہ یہی صورت زمین کے گرد چاند کے پھرنے اور آفتاب کے گرد سیاروں کے گھومنے کی ہے۔

سائیکل کے کھیل کے تختوں کے مشاہدے سے یہ تصویر ذہن میں قائم کی جاسکتی ہے کہ کرہ ارض کے چاروں طرف اس کا میدان کشش اس ڈھال کی طرح ہے جو سرکس میں بنایا جاتا ہے۔ یہ ڈھال (دائرہ کشش) زمین کے نصف قطر کی برابر یعنی سطح زمین سے چار ہزار میل کی اونچائی تک اس قسم کا تصور کیا جاتا ہے جس میں قوت کشش مستقل سی رہتی ہے۔ گویا اصل سوال یہ ہے کہ اس چار ہزار میل مسافت کو عمودی شکل میں طے کرنے کی کیا صورت ہوسکتی ہے۔ نتیجہ تحقیقات یہ ہے کہ:۔

(۱) اگر راکٹ کو پانچ ہزار میل فی گھنٹہ کی ابتدائی رفتار سے سیدھا اوپر پھینکا جائے تو سو ہو ڈیڑھ سو میل تک اوٹھکر وہ نیچے گر پڑے گا۔ اگر فی گھنٹہ دس ہزار میل کی ابتدائی رفتار ہو تو سات آٹھ سو میل تک پہونچکر واپس لوٹ آئے گا۔ اگر پندرہ ہزار میل کی قوت پرواز سے چلے گا تو پندرہ سو میل تک اونچا اوٹھے گا اور پھر گر پڑے گا۔

(۲) اگر ابتدائی قوت رفتار پچیس ہزار میل فی گھنٹہ ہو گی تو یہ چار ہزار میل کی عمودی مسافت طے ہوسکتی ہے اور راکٹ فضا کی ایسی سطح پر پہونچ جائے گا جیسے کسی پہاڑ کا ڈھال طے کرنے کے بعد کوئی سائیکل سوار پہاڑ کی ہموار سطح پر پہونچ جائے۔ اس قوت رفتار کو "قوت فرار" کہا جاتا ہے۔

(۳) اگر قوت رفتار اٹھارہ ہزار اور پچیس ہزار میل کے درمیان ہو گی تو

اس کی دو صورتیں ہونگی۔ یا تو راکٹ نیچے گر پڑے گا۔ یا اگر مقررہ اندازہ کے مطابق راکٹ چلانے کی سمت کا صحیح تعین کر لیا گیا ہے تو وہ زمین کے گرد چکر کھانے لگے گا۔

(۴) چکر لگانے کی بھی دو شکلیں ہونگی۔ ایک مکمل دائرے کی شکل میں گردش۔ اس صورت میں قوتِ حرکت کو "قوتِ رفتار مدوری" کہا جاتا ہے اور وہ کم از کم اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹہ ہونا چاہیے۔ اس رفتار سے راکٹ زمین کی سطح کے قریب ہی ڈیڑھ سو دو سو میل کی اونچائی پر بالکل گول چکر کھانے لگے گا۔ اگر اٹھارہ ہزار میل سے زیادہ قوتِ رفتار ہوئی تو اور بھی زیادہ اونچائی پر پہونچکر گول چکر لگائے گا۔

دوسری شکل یہ ہے کہ اونچائی کے کسی نقطہ پر پہونچکر اگر رفتار میں کچھ انحطاطی کیفیت یا رجحان کسی وجہ سے پیدا ہو جائے تو دائرے کی شکل بیضوی ہو جائے گی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ قوانینِ حرکت کے مطابق رفتار مسلسل جاری رہنے پر ایسے نقطہ پر پہونچ جاتی ہے کہ پھر قوت حاصل کرنے لگتی ہے۔ اس صورت میں قوتِ حرکت کو "قوتِ رفتار بیضوی" کہتے ہیں۔

صورت ہائے متذکرہ صدر سے متعلق ماہرین تجویزیں مکمل کر چکے ہیں کہ راکٹ کی ساخت کیسی ہونی چاہیے اور اس میں قوتِ رفتار کیسے اضافہ کی جا سکتی ہے۔

۱۔ راکٹ کی ساخت

راکٹ کی شکل کم و بیش سگار یا کارتوس یا تارپیڈو جیسی ظاہر کی جاتی ہے اور وہ کئی حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک حصہ وہ جس میں سے آتشگیر مواد خارج ہو کر تصادم اور حرکت پیدا کرتا ہے۔ اسی حصہ سے مشینری اور ایندھن کی جگہ وابستہ ہے۔ دوسرا بالائی حصہ وہ ہے جو ردِّ عمل کی شکل میں اوپر کی طرف جاتا ہے۔ اس حصہ میں سائنسی آلات فضائی معلومات حاصل کرنے کے لئے

رکھے جاتے ہیں۔ یا حربہ کے طور پر استعمال ہونے کی صورت میں دیگر اشیا بھر دی جاتی ہیں۔ نقطۂ اختلاط پر پہونچکر راکٹ یا تو وہیں پھٹ جاتا ہے یا زمین پر گر کر پھٹتا ہے، غباروں میں بھی آلات نصب ہوتے ہیں جو ریڈیائی لہروں کے توسط سے زمین پر نصب کئے ہوئے متقابل آلات کو فضائی معلومات اوسی طرح منتقل کرتے رہتے ہیں جسطرح تار برقی سے خبریں منتقل کی جاتی ہیں، غبارے اور راکٹ میں فرق یہ ہے کہ انتہا سفر کی وجہ سے غبارہ کچھ لمحات نقطۂ عروج پر پہنچکر ٹھہر بھی سکتا ہے، مگر راکٹ مطلق نہیں ٹھہر سکتا۔ غبارے کی صورت میں "پیراشوٹ"، کی قسم کی ایسی ترکیبیں بھی استعمال کی جاتی ہیں کہ جب غبارہ پھٹے تو آلات سائنسی صحیح وسلامت زمین تک پہونچ جائیں۔

غبارے میں تو آدمی بیٹھکر تجربات حاصل کر چکے ہیں، اگر راکٹ میں بھی انسان کسی وقت بیٹھ سکا تو اس کے لئے بھی راکٹ کے بالاترین حصوں کی ترکیب ساخت زیر غور ہے، مثالاً ہوا کے دباؤ اور آکسیجن کا مشینری کے ذریعہ سے انتظام مخصوص لباس اور خوراک کا انتظام وغیرہ وغیرہ۔ غذا کے متعلق یہ خیال کیا جاتا ہے کہ انسانی معدہ کے لئے غذائی حجم کی ضرورت ہے، کسی چھوٹی سی ٹکیہ یا سفوف کی پڑیا کی شکل میں جس کو انگریزی میں (CONCENTRATED FORM) کہتے ہیں غذا کارآمد نہیں سمجھی جاتی

قوت رفتار

قوتِ رفتار بڑھانے کے سلسلہ میں روز بروز ترقی کی جارہی ہے، کسی وقت راکٹ کو چار ہزار میل فی گھنٹہ کی ابتدائی رفتار سے چلایا جا سکتا تھا، لیکن زمانہ حال میں سائنس نے جو نئی ایٹمی قوتیں دریافت کی ہیں ان سے ایندھن کا کام لیا جانے لگا ہے اور ہزاروں میل فی گھنٹہ زائد قوتِ رفتار حاصل کرلی گئی ہے، صرف یہ کام باقی رہ گیا تھا کہ ابتدائی قوتِ رفتار

کو میدان کشش سے باہر نکلنے تک مستقل اور برقرار کس طرح رکھا جا سکتا ہے، ذہن انسانی نے اس مشکل پر بھی قابو پانے کی راہ نکال لی ہے، اور شرح رفتار کو مسلسل قائم رکھنے کے لئے ایک نئی ترکیب پر عمل کامیابی کے ساتھ کیا جا رہا ہے۔ وہ ترکیب یہ ہے کہ راکٹ میں ایک مرتبہ تصادم پیدا کرنے والے انتظام کے علاوہ یکے بعد دیگرے پیہم کئی تصادم پیدا کرنے کا انتظام کیا جائے۔ مثلاً زمین پر پہلا بم خارج ہونے کے بعد جب سمت بالائی میں راکٹ اپنی حد کو پہونچ جائے تو اس سے دوسرا بم فضا میں خارج ہو اور اسی طرح اس کے بعد تیسرا۔ اس طور سے راکٹ کی قوت رفتار مسلسل قائم رہتی ہے، اور وہ آگے بڑھتا چلا جاتا ہے۔ چنانچہ اب کئی انجنوں والے راکٹ طیار ہوتے ہیں۔ اس سے پہلے ایندھن کی مقدار و حجم سے متعلق دشواریاں درپیش تھیں لیکن ایٹمی توانائی نے راکٹ میں جگہ کی قلت کی مشکلات کو حل کر دیا ہے،

طریق مندرجہ بالا پر ایٹمی توانائی کے ذریعہ سے اب راکٹ کی قوت رفتار مستقلاً اس قدر تیز کی جا چکی ہے کہ پچیس ہزار میل فی گھنٹہ تک پہونچ گئی ہے اور راکٹ کے ذریعہ سے چھوٹے چھوٹے گولے فضا میں اڑائے جا چکے ہیں، یہ گولے دھات کے بنے ہوتے ہیں اور مصنوعی چاند کہلاتے ہیں، ان میں صرف اس قدر گنجائش ہوتی ہے کہ آلات رکھے جا سکیں۔

فضائی سفر کا یہ پہلا مرحلہ تھا جو یک گونہ طے ہو چکا ہے، یک گونہ اس وجہ سے کہ راکٹ فضا میں پہونچ چکا ہے، اور زمین کے گرد چکر بھی لگا جا چکا ہے، لیکن ابھی مستقل طور سے دور قائم نہیں ہوا ہے۔ بہرکیف اس بات میں بھی تجویزیں زیر غور ہیں کہ راکٹ کو ایسے جہاز کی شکل دیدی جائے جس میں آلات کے علاوہ انسان بھی بیٹھ سکے اور اس کے زندہ رہنے کے سامان مہیا کئے جا سکیں، اگر انسان چاند تک پہونچ سکا اور اس کو وہاں معلوم

ہوکہ آکسیجن یا اٹیما سفیر کا دباؤ وغیرہ نہیں تو مصنوعی ذرائع اور وسائل سے
کام لیکر قیام کیا جاسکے گا۔ صرف چاند تک پہونچنے ہی کی تجویز نہیں ہے بلکہ
آس پاس کے سیاروں مریخ وغیرہ تک پہونچنے کے لئے کرۂ قمر اڈے کا کام دے گا
تخیل کی پرواز یہیں ختم نہیں ہوتی بلکہ جب سیاروں تک پہونچ ہو جائے گی
تو ان سے اڈوں کا کام لیا جائے گا اور کائنات کا چکر لگانے کی صورت
پیدا ہو سکے گی۔ اگر کائناتی دور دس ارب نوری سال مانا جائے اور
فضائی جہاز کو روشنی کی قوت رفتار کا فیصد ۹۹۶.۹۹۹۹ ۹۹۹ ۹۹۹۹ ۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹۹) بٹہ
حصہ حاصل ہو جائے تو فضائی جہاز والوں کے لئے کائناتی سفر تینتیس ۳۳ برس
میں پورا ہو جائے گا لیکن جب وہ زمین پر واپس لوٹیں گے تو زمین کے حساب سے
دس ارب سال ہو جائیں گے۔ خدا جانے اس وقت تک کرۂ زمین کا وجود بھی
قائم ہوگا یا نہیں۔ اس سفر میں جہاز کے ایندھن کے لئے ضروری ہوگا کہ چاند کی
مقدار کی برابر مواد کو قوتِ فعالی (ENERGY) میں تبدیل کیا جاسکے۔ گو ایسے
سفر کی صورت محال اور ناممکن ہے لیکن ایسے ستاروں تک پہونچنے کے لئے
جو بیس پچیس نوری سال دور ہوں خیال ہے کہ انسان اپنی زندگی میں سفر پورا
کر سکتا ہے۔

غرضکہ مکمل تجویز یہ ہے کہ پہلے مصنوعی چاندوں کے اڈے قائم کئے
جائیں۔ پھر فضائی جہازوں سے چاند پر پہونچا جائے۔ راکٹ اور فضائی
جہاز کی ساخت اور ان کی اندرونی ترکیبوں کا بیان اس قدر پُرپیچ اور
اصطلاحی ہے کہ اس مضمون کی اغراض کے لئے ان کی مزید وضاحت صرف
غیر موزوں ہی نہیں بلکہ غیر دلچسپ بھی ہوگی۔ بہر حال یہ یاد رکھنا چاہئے
کہ جس طرح ہوائی جہاز وجود میں آگئے ہیں فضائی جہازوں کے جلد یا بدیر
وجود میں آجانے کا قوی امکان ہے۔

اب اس مضمون کے تتمہ کے طور پر ان علمی کارروائیوں کی مختصر

کیفیت درج کی جاتی ہے جو روسی اور امریکی حکومتوں کی جانب سے کی جا رہی ہیں۔
۴ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو یکایک یہ خبر شایع ہوئی کہ ملک روس کے سائنسدانوں نے ۴ اکتوبر سنہ مذکور کو ایک مصنوعی چاند فضا میں اڑایا ہے۔ بعد میں تفصیلی حالات حسب ذیل معلوم ہوئے:۔

(۱) یہ مصنوعی چاند الومنیم دھات کا بنا ہوا گولہ تھا جسکا قطر تقریباً ایک انچ کم دو فیٹ تھا اور وزن دو من سے کچھ زیادہ۔

(۲) یہ گولہ الومنیم کے بنے ہوئے ایک راکٹ کے ذریعہ سے اڑایا گیا تھا اور ٹوپی کی طرح اس پر ایک نوکدار خول بھی چڑھا ہوا تھا۔

(۳) راکٹ میں چار انجن لگے ہوئے تھے۔ ہر انجن کے پھٹنے کے دھماکہ سے راکٹ کو اٹھارہ ہزار میل فی گھنٹہ کی ابتدائی رفتار حاصل ہوتی تھی۔ ترکیب یہ رکھی گئی تھی کہ انجن کسی قدر وقفہ سے یکے بعد دیگرے پھٹتے جائیں۔

(۴) فضا میں پہونچکر راکٹ کا قالب۔ چاند کا گولہ۔ اور اس کا نوکدار خول تینوں علحدہ علحدہ ہو گئے اور فضا میں آگے پیچھے اور اوپر نیچے چکر کاٹنے لگے۔

(۵) گولہ میں ریڈیائی آلات از قسم ٹرانسمیٹر وغیرہ رکھے گئے تھے جو کئی دنوں تک بیپ بیپ کی سی آواز دیتے رہے اور اس طرح زمین تک اشارات پہونچاتے رہے۔

(۶) راکٹ خط استوار سے ترچھا چھوڑا گیا تھا۔ اس لئے مصنوعی چاند شمال وجنوب کے درمیان ترچھی گردش کر رہا تھا اور زمین کے گرد ایک گھنٹہ چھتیس منٹ میں ایک چکر لگا لیتا تھا۔ مدار کی شکل بیضوی بیان کی جاتی تھی۔

(۷) فضا میں کس اونچائی پر راکٹ پہونچا تھا اس کے متعلق مختلف تخمینے ہیں۔ ایک سو چالیس میل سے چھ سو میل تک فاصلے بیان کئے گئے ہیں۔

اس مصنوعی چاند کا نام "اسپٹنک،، رکھا گیا تھا۔ یہ حالت برقرار ہی میں تھا کہ روس نے ۳ نومبر ۱۹۵۷ء کو دوسرا گولہ چھ دہ من وزن کا اڑایا اور اسمیں

لمبے بالوں والی ایک کتیا بھی رکھدی۔ اس مادہ سگ کو پہلے ہی سے ان حالات کے مطابق پرورش کیا گیا تھا جو گولہ کی اندرونی کیفیت سے مشابہ ہو سکتے تھے۔ اس کی غذا اور سانس لینے کا انتظام بھی گولہ میں کیا گیا تھا اور اس کو زمین پر اوتارنے کے لئے پیراشوٹ کا بھی اہتمام رکھا گیا تھا۔ روسیوں نے کتیا کا نام "کدریاؤکا" رکھا تھا لیکن مغربی اخبارات اس کو "لیمن چک" (بہ معنی لیموئے کو چک) کہتے تھے۔ کسی پچھلے زمانہ میں ایک کتا بھی فضا میں اڑایا گیا تھا۔ اس لئے فضا کے اولین مسافر دو کتے مانے جاتے ہیں۔

اس کے بعد روس نے اور بھی راکٹ چھوڑے۔ یہ سب گولے مہینوں تک گھوما کئے لیکن پھر ان کا ضایع یا فضا میں غائب ہو جانا پایا جاتا ہے۔ حال میں ایک اور مصنوعی چاند اڑایا گیا ہے جس کی نسبت روسی ماہرین کہتے ہیں کہ وہ چاند تک پہونچکر چاند کا چکر بھی لگا چکا ہے اور اب بھی گھوم رہا ہے۔ اس کی قوتِ رفتار پچیس ہزار میل فی گھنٹہ سے زیادہ بیان کی جاتی ہے۔

اس سلسلہ کے شروع ہو جانے کے بعد امریکہ (ریاستہائے متحدہ امریکہ) بھی میدان میں آگیا۔ امریکی فوجی اداروں کی جانب سے جنوری ۵۸ء سے اگست ۵۹ء تک چھ راکٹ چھوڑے گئے ہیں۔ بیان کیا جاتا ہے کہ ان میں سے پانچ مصنوعی چاند ہیں جو زمین کے گرد چکر لگا رہے ہیں اور ایک سیارے کی طرح آفتاب کے گرد گھوم رہا ہے۔ ان کی فضائی مدت حیات برس دو برس سے لیکر سیکڑوں سال تک بیان کی جاتی ہے۔ کسی وقت امریکہ نے ایک بندریا بھی راکٹ میں اوڑائی تھی۔

چونکہ نئی بات پرانی ہو چکی ہے اور اخباروں میں آے دن

خبریں شایع ہوتی رہتی ہیں مصنوعی چاندوں سے متعلق مزید تفصیلات درج کرنے کی ضرورت معلوم نہیں ہوتی۔ خلاصہ کے طور پر اب یہ سمجھئے کہ فضائی سفر کی طیاریاں بہت زور وشور اور سرگرمی سے کی جارہی ہیں۔ ایسے راکٹ (جن کو ہوائی جہاز کے مقابلہ میں فضائی جہاز کہا جاتا ہے) طیار کئے جارہے ہیں جن میں انسان سفر کرسکے۔ ہوابازوں کی طرح "فضابازوں" کو بھی تربیت دیجا رہی ہے۔ شروع شروع میں جب روس نے مصنوعی چاند اوڑایا تھا تو دنیا میں عجیب ہیجانی کیفیت پیدا ہوگئی تھی۔ چاند۔ مریخ اور زہرہ کے سفر کے اور وہاں بیع اراضی کے ٹکٹ فرانس۔ جاپان وغیرہ میں فروخت ہونے لگے۔ ایسے سوالات بھی اٹھنے لگے کہ چاند کی ملکیت کا حق کس ملک کو حاصل ہوگا۔ اگر پہلے کسی ملک کا جہاز وہاں پہونچ گیا تو آگے پیچھے دوسرے ملکوں کے جہاز بھی پہونچ سکتے ہیں اور جیسے ایک ملک چاند کے کسی حصہ کو آباد کرسکتا ہے دوسرے ممالک بھی ویسا ہی کر سکتے ہیں اور چاند کی معدنی دولت کے لئے باہم لڑ جھگڑ بھی سکتے ہیں۔ فی الواقع نوبت یہاں تک آگئی ہے کہ باقاعدہ طور پر بین المملکتی کمیٹیاں قائم ہوگئی ہیں جو اس قسم کے سوالات کے متعلق اور مخصوص طور پر فضا کے حقِ استعمال کے متعلق امور پر غور وخوض کر رہی ہیں۔

قصہ مختصر یہ امر قابل توجہ ہے کہ فضائی پرواز کے ماہرین اور انجمنوں کے اندازے جنکی تشریح اس مضمون میں کی گئی ہے کس قدر صحیح ثابت ہوتے ہیں۔ فضائی جہازوں کی کامیابی کے بعد یہ دیکھنا باقی رہجائے گا کہ ایٹمی طاقت کیا کیا مزید عجائبات ظہور میں لاتی ہے

ضمیمہ

ستارہ بینی کا شوق آسمانی نقشوں اور دوربینوں کے بغیر پورا نہیں ہوسکتا۔ جس طرح کرۂ ارض کے نقشے طیار کئے جاتے ہیں اور دائرہ زمین میں درجے قائم کرکے طول البلد اور عرض البلد کے خطوط کھینچ کر مقامات کا تعین کیا جاتا ہے اسی طرح آسمانی دائرے کو درجوں پر تقسیم کرکے اور طول و عرض کے فرضی خطوط قائم کرکے ستاروں کے مقامات متعین کئے جاتے ہیں۔ عموماً پرانے دستور کے مطابق ستاروں کے حلقے بنائے جاتے ہیں۔ پہلے ستاروں کے نام بھی رکھے جاتے تھے لیکن اب جدولیں طیار کی جاتی ہیں اور ستاروں اور ستاروں کے جھانوں کو نمبر دیئے جاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ سارے آسمان کا کوئی ایک ایسا نقشہ طیار نہیں کیا جاسکتا جس میں ہر ضروری تفصیل جزواً جزواً درج ہو اس لئے یہ طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ آسمانی دائرہ کو حصوں پر تقسم کرکے ان حصوں کے علحدہ علحدہ نقشے طیار کئے جاتے ہیں اور ان پر سے جانچ پڑتال کی جاتی ہے۔

ہر رصدگاہ میں نقشے موجود رہتے ہیں اور روز بروز ان میں

ترمیم اور اضافے ہوتے رہتے ہیں۔ جب سے دوربینوں میں فوٹو لینے والی مشینیں بھی پیوست کی جا چکی ہیں یہ کام بہت بڑھ گیا ہے۔ اس زمانہ میں سب سے بڑی دوربین امریکہ میں پلومر پہاڑ پر نصب ہے۔ اس کے شیشہ کا قطر دو سو انچ ہے۔ اور اس سے ایک بہت بڑی کیمرہ مشین بھی وابستہ ہے جس کا نام "بگ اسمٹ" دوربین ہے۔ اس مشین سے چھ سو ملین (۶۰۰۰۰۰۰۰۰) نوری سال کے فاصلہ تک ستاروں کے فوٹو لئے جا سکتے ہیں۔ حال میں اس دوربین فوٹو کیمرہ کی مدد سے وسیع پیمانہ پر آسمانی نقشہ طیار کیا جا رہا ہے۔ اس کا ایک حصہ مرتب ہو کر شایع ہو چکا ہے۔ باقی حصوں کے لئے بہت مدت درکار ہو گی۔ مرتب شدہ حصہ چودہ چودہ انچ کے دو سو آسمانی نقشوں پر مشتمل ہے اور اس میں سترہ سو اٹھاون (۱۷۵۸) فوٹو ہیں۔ بغیر جلد بندی کے فی کاپی دو ہزار ڈالر لاگت آئی ہے۔ دیگر مصارف علحدہ ہیں۔ صرف دولتمندوں کا کام ہے کہ یہ نقشے حاصل کر سکتے ہیں۔

اس کتاب کی اغراض بہت محدود ہیں۔ اس لئے یہاں صرف دو قسم کے معمولی نقشے شامل کئے جاتے ہیں۔ پہلی قسم کے چار نقشے ہندستان سے متعلق ہیں۔ ان نقشوں سے معلوم ہو گا کہ باہ مارچ و جون و ستمبر و دسمبر شمالی نصف کرۂ آسمانی کی کیا شکل و صورت ہو گی اور آفتاب کی روش اور ستاروں کے مقامات کس طرح بدلتے رہتے ہیں۔ صرف چند برجوں اور ستاروں کے نام دئے گئے ہیں۔ جن کو ستارہ بینی کا شوق ہو وہ رصد گاہوں کے مرتبہ نقشے حاصل کر سکتے ہیں۔

دوسری قسم کے دو نقشوں میں شمالی و جنوبی نصف کرہ ہائے آسمانی کی محض شکل و صورت دکھائی گئی ہے۔ کسی ماسبق بیان میں ان دونوں

نصف کروں کو دو اوندھے پیالوں سے مشابہت دی گئی ہے۔ شمالی نصف کرہ میں قطب تارہ مرکز میں واقع ہے اور جنوبی نصف کرہ میں مرکزی ستارہ کا نام "آکٹنٹس" ہے۔ ان دونوں ستاروں کو اوندھے پیالوں کی چوٹیاں تصور کیا جائے۔

آخیر میں صرف ایک بات اور قابل ذکر معلوم ہوتی ہے۔ امریکہ میں نئی دوربین کی طیاری کی مہم جاری ہے جس کا قطر پلومر دوربین کے قطر سے کئی مرتبہ زائد ہوگا۔ اس قسم کی طیاریاں روسی سائنسداں کر رہے ہیں۔ ان کا نتیجہ معلوم ہونے کے لیے مدت درکار ہے۔

تصحیح اغلاط "سیر افلاک"

صفحہ نمبر	سطر نمبر	غلط	صحیح
۱	۸	تحریری	تحریری
۲	شمارہ نمبر ۳	EXPLORA-TATION	EXPLORA-TION
۸	۳	جمع	میں جمع
۹	۱۴	ہستتا	ہیئت
۱۱	۲	ملک ہر ملک	ملک بہ ملک
۱۲	۲	قنطرہ	قنطر
۱۲	۱۷	لنبنڈل	کینڈل
۱۳	۱۵	تصویرے	تصویر ۲
۱۳	۱۶	ستعلہ	شعلہ
۱۳	۱۶	تصویر ۱	تصویر ۳
۱۴	۱۵	برفشانی	برفستانی
۱۸	۱۷	ب	اب
۱۸	۱۷	تصویریں	تصویریں ۹، ۱۰، ۱۱
۱۸	۱۸	تصویر	تصویر ۸
۱۹	۱۸	اکیس	ایکسس
۲۰	۱	یدلس	ریڈیلیس
۲۱	۱۱	مداد	مدار
۲۲	۱۹	کابل	کاہل

صفحہ نمبر	سطر نمبر	غلط	صحیح
۲۴	۱	گھریا دہند	کہریا دُھند
۲۴	۷	ا	×
۲۴	۱۹	اٹماسفیر	اٹیماسفیر کے
۲۹	۱۳	دونوں	دِنوں
۲۹	۱۴	سیج	تیج
۲۹	۱۹	دوری	دُوری
۳۱	۲۰	نمونہ	نمونہ (تصویر ۱۲)
۳۱	۲۳	تصویر	تصویر ۱۳
۳۸	۷	نقشۂ بالا میں	ملاحظہ ہو تصویر ۷ جس میں
۴۰	۶	آفتاب	آفتاب میں
۴۰	۱۷	ملحاظ	بلحاظ
۴۲	نقشہ کی صراحت	۱- تیر کے نشان والے دائرے عطارد کے بدلتے ہوئے مدار ہیں۔ ۲- اندرونی سیاہ نقطہ آفتاب ہے۔ ۳- دائروں کے باہر سیاہ نقطہ غلط ہے۔ ۴- خمیدہ لکیریں ستاروں کی شعاعیں ہیں جو آفتاب کے قریب پہنچنے پر خم ہو کر گذر جاتی ہیں۔	

صفحہ نمبر	سطر نمبر	غلط	صحیح
۴۳	۴	چاکروڑ	چارکروڑ
۴۳	۱۷	جبسی	جیسی
۵۵	۹	گیسیں	گیسیں ہیں
۶۱	۱۴	چورا	چوڑا
۶۲	نقشہ کی صراحت	نقشہ میں ۸ کا انگریزی ہندسہ بتایا گیا ہے۔ یہ ہندسہ نہیں ہے بلکہ سیارہ زحل کی شکل کا خاکہ ہونا چاہیئے۔	
۶۶	۴	دربیں	دُور بیں
۶۶	۱۰	جب یہ سیارہ	جب سیّارہ
۷۳	۱۱	نونٹ	یُونِٹ
۷۳	۱۳	آکائی	اِکائی
۷۵	۸	ERZS	EROS
۷۵	۱۳	قد	قدر
۸۶	۸	کھومتے	گھومتے
۹۵	۶	ملین کو	بلیَن کو
۹۵	۷	KUAD	QUAD
۱۰۰	۳	STASS	STARS
۱۰۱	۵	کبا	لیا
۱۰۱	۸	COKE	COPE
۱۰۱	۱۳	دیگر	دے کر
۱۰۳	۱۴	رور	زور
۱۰۳	۷	گھتے ہوئے	گُتھے ہوئے
۱۰۳	۸	دربین	دُور بین
۱۱۱	۱۲	قنطوز	قنطور
۱۱۱	۱۷	بس	دس
۱۱۲	۲	دکار	درکار
۱۱۲	۲۱	نوزرہ	نوکِ
۱۱۳	۱۲	ایک کی	ایک نقطہ کی
۱۱۳	۱۲	شماوی	سماوی
۱۱۳	۲۱	۳۲۶ × ۱۰۰/۷۵	۳۲۶/۱۰۰ × ۱۰۰/۷۹
۱۱۴	۶	جساب	حساب
۱۲۲	۳	کہکشان	کہکشاں ہیں
۱۲۲	۲۰	گول	گولے
۱۲۳	۳	گھتے	گُتھے
۱۲۹	۵	پینیں	پینتیس
۱۳۱	۱۳	سوا	سَو
۱۳۳	۱۸	اور	×
۱۳۵	۱۰-۱۶	مادہ	مادّہ
۱۳۵	۱۴	بھی	بھی ہیں
۱۳۵	آخری سطر	یہ عالم	تصویر ۲۶ کا عالم
۱۳۶	۲	ایک تصویر	تصویر ۳۷

نمبر صفحہ	نمبر سطر	غلط	صحیح
۱۳۷	۲	حسب ذیل	حسب ذیل ہے
۱۳۷	۳	38 ی	38 ے
۱۳۷	۴	ہ	ہے
۱۳۷	۱۱	اموار	امور
۱۴۰	۱۹	حلا	جلا
۱۴۱	۱۸	چل	جل
۱۴۲	۱۴	ملین	بلین
۱۴۳	۱۷	ملین	بلین
۱۴۶	۷	ہوگی	ہوگئی
۱۵۰	۴	فرمائے	فرمائیے (تصاویر ۳۸-۳۹-۴۰)
۱۵۰	۱۰	(حسب نمونہ ۱)	(حسب نمونہ
			تصویر ۳۸)
۱۵۰	۱۲	۳	تصویر ۴۰
۱۵۰	۱۲	نمونۂ ذیل	نمونۂ ذیل
			(~~~~)
۱۵۰	۱۴	۲	تصویر ۳۹
۱۵۵	۲۱	لفظوں	نقطوں
۱۵۶	۹	مذکورہ صورت	مذکورہ صورت
		حالات	حالات میں
۱۵۷	۸	نہ	×
۱۵۸	۱	یہ شرح نتیجہ	یہ نتیجہ

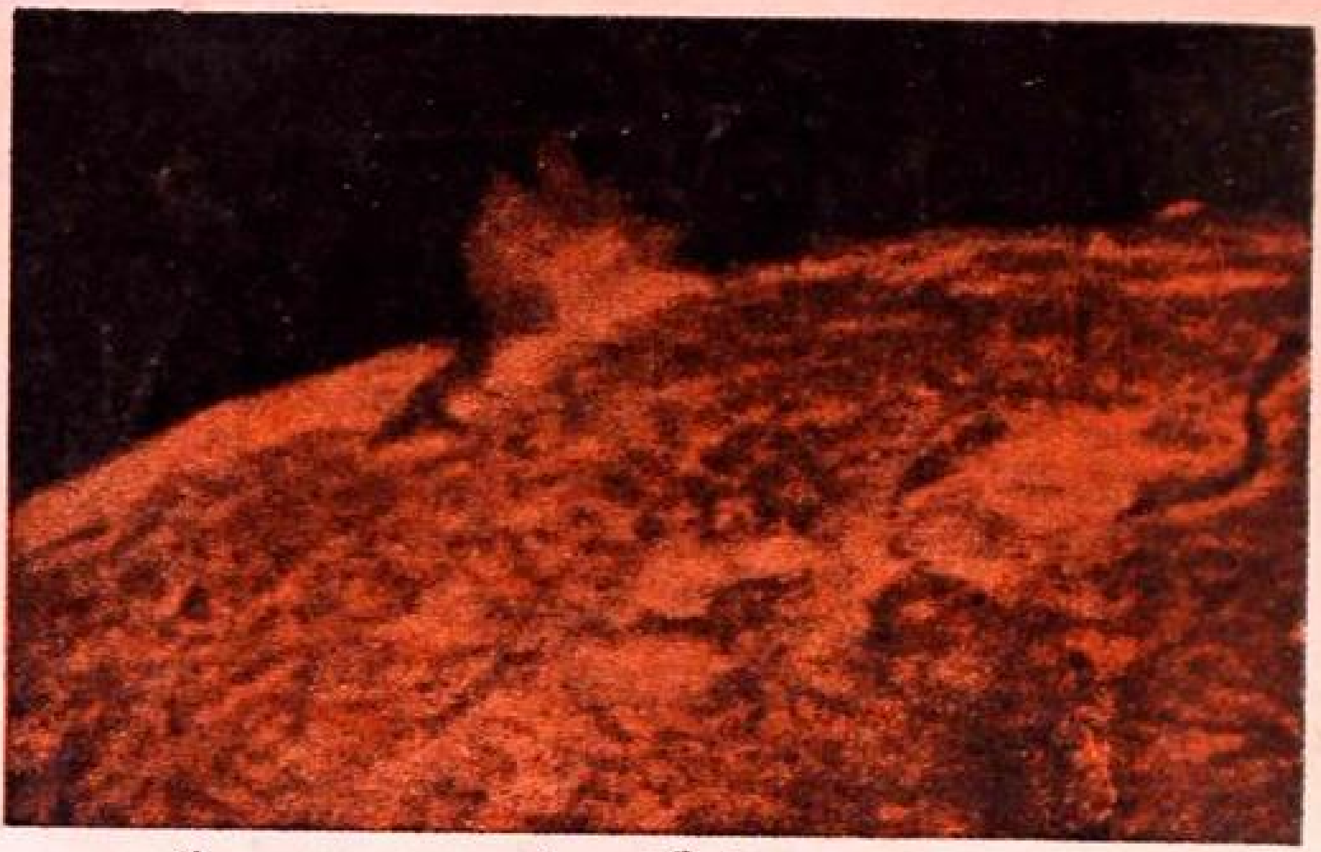
نمبر صفحہ	نمبر سطر	غلط	صحیح
۱۶۲	۱۳	معقول	مقبول
۱۶۶	۴	جب	حسب
۱۶۶	۱۳	لمبائی	لمبائی میں
۱۶۸	۲۲	اورسویں	اوناسویں
۱۸۱	۱۳	کی زیادہ	کی تعداد زیادہ
۱۸۴	۵	تمام	کہ تمام
۱۸۴	۱۰	رسی تمثیل	رسی کی تمثیل
۱۸۷	۹	جو	تو
۱۹۸	۱۵	فضاحت	وضاحت
۲۰۳	۱۷	اناڑا کھکر	انبار رکھ کر
۲۰۶	۷	پر نچکر	پر پہنچ کر
۲۰۷	۵	کہی	کئی
۲۰۷	۱۸	چچ	×
۲۰۷	۱۹	جا	×
۲۰۸	۱	ہو کہ	ہوا کہ
۲۰۸	۲۳	علمی	عملی
۲۰۹	۱۷	استوار	استوا
۲۱۰	۲۳	مات	بات
۲۱۳	۱۷	مارح	مارچ
۲۱۴	۷	اس	اسی

فہرستِ تصاویر "سیر افلاک"

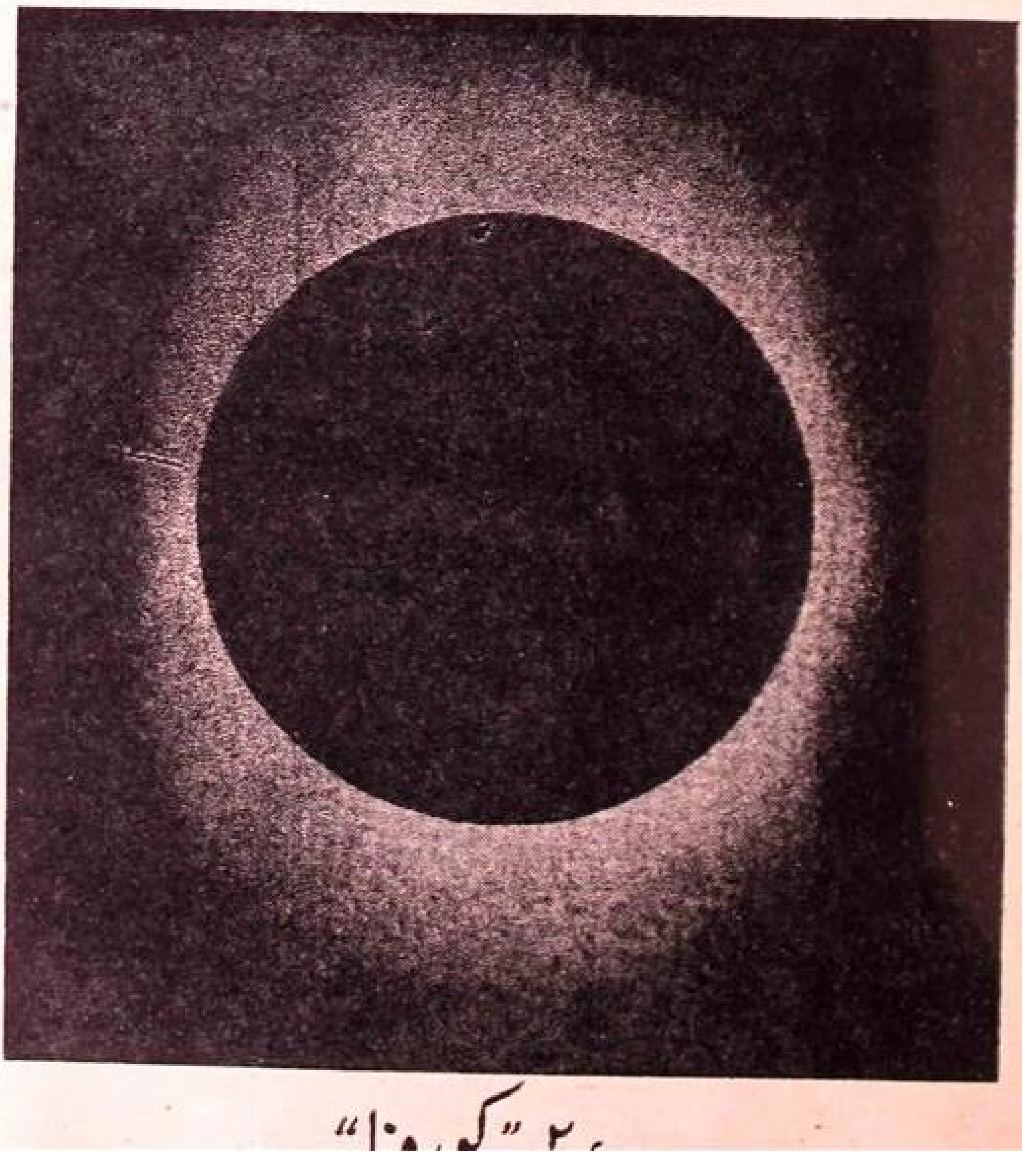
اس کتاب کی سب تصویریں آخر میں یکجا کر دی گئی ہیں تصویر جس صفحے سے متعلق ہے اس کا نمبر اور سطر کا نمبر بھی دے دیا گیا ہے۔ کتاب کے متن میں تصویر سے متعلق کہیں کہیں ابہام ہیں وہ اس فہرست کے متن کے خانے کی عبارت سے دور ہو جائیں گے۔ جہاں کہیں متن کی عبارت اور فہرست تصاویر کی عبارت میں کچھ فرق نظر آئے وہاں فہرست کی عبارت کو صحیح سمجھیے۔

صفحہ تصاویر	نمبر تصویر	تصویر سے متعلق متن کے صفحے اور سطر کا حوالہ: صفحہ	سطر	عبارت متن کتاب
۱	۱	۱۰	۰	دوسرا باب آفتاب
۱	۲	۱۳	۱۵	نوٹ۔ کورونا کی تصویر ملاحظہ ہو۔
۲	۳	۱۳	۱۶	نوٹ ۲۔ آفتاب کی شعلہ فشانی تصویر ۲ سے ظاہر ہوگی۔
۲	۴	۱۵	۱۲	نوٹ ۱۔ تصویر ۴ میں آفتاب اور اس کے سیاہ داغ ملاحظہ ہوں۔
۳	۶	۱۵	۱۸	جس دن پہلا فوٹو (تصویر ۶) لیا گیا تھا۔
۳	۷	۱۵	۱۸	دوسرا فوٹو (تصویر ۷) اس کے تین دن بعد کا انھیں داغوں کا ہے۔
۴	۸، ۹، ۱۰، ۱۱	۱۸	۱۷	اب سورج گہن کی تصویریں ملاحظہ فرمایئے۔
۵	۱۲	۳۱	۲۰	اسی وحشت ناک منظر کا عکسی نمونہ ملاحظہ فرمایئے۔
۵	۱۳	۳۱	۲۳	اُس دن کی عکسی تصویر ملاحظہ ہو۔
۶	۱۴	۳۲	۳	تصویر ۱۴ سے ظاہر ہوگا۔
۶	۱۵	۳۲	۱۲	(۴) چاند گہن کی تدریجی ترقی پذیری کی کیفیت تصویر ۱۵ کے فوٹوؤں سے ظاہر ہوگی۔
۷	۱۶	۳۷	۱۷	تصویر ۱۶ میں سب سے نیچے شکل مستطیل آفتاب کے قطر کی نمایندگی کرتی ہے۔
۷	۱۷	۳۸	۷	ملاحظہ ہو تصویر ۱۷ جس میں سب سے اندرونی اور چھوٹا سفید دائرہ عطارد کا ہے۔

نمبر صفحہ	نمبر تصویر	تصویر سے متعلق متن کے صفحے اور سطر کا حوالہ — صفحہ	سطر	عبارت متن کتاب
۸	۱۸	۵۶	۷	۲۳۔ اب ایک تصویر ۱۸ ملاحظہ کیجئے۔
۸	۱۹	۵۶	۷	اب ایک تصویر ۱۹ ملاحظہ کیجئے
۹	۲۰	۵۹	۱۸	۱۱۔ مشتری اور اس کے چاندوں کی تصویر ۲۰ ملاحظہ ہو۔
۹	۲۱	۶۱	۲۳	۸۔ اب زحل کی ایک طرح دار تصویر ۲۱ دیکھئے۔
۱۰	۲۲	۷۶	۱۹	۹۔ تصویر ۲۲ ملاحظہ ہو۔ بیرونی دائرہ میں زحل کا کرہ
۱۰	۲۳	۷۸	۲۰	نوٹ: تصویر ۲۳ سے دونوں اقسام کے مداروں کی شکلیں ظاہر ہوں گی۔
۱۱	۲۴	۷۹	۱۱	تصویر ۲۴ سے ظاہر ہوگا۔
۱۱	۲۵	۸۲	۱۳	تصویر ۲۵ ملاحظہ ہو
۱۲	۲۶	۸۲	۱۴	تصویر ۲۶ ملاحظہ ہو۔ یہ دوسرا فوٹو ہے۔
۱۲	۲۷	۱۰۶	۱۲	سورج کے مثلث میں چاند کے مقام پر تصویر ۲۷ کے مطابق زاویہ قائمہ بن جاتا ہے۔
۱۳	۲۸	۱۰۹	۷	اس مشاہدے سے تصویر ۲۸ کی ایک شکل ریاضی قائم ہوتی ہے
۱۳	۲۹	۱۲۱	۳	اب عالم کہکشاں کا فوٹو ۲۹ ملاحظہ کیجئے یہ فوٹو امریکہ میں پلومر دوربین سے لیا گیا ہے۔
۱۴	۳۰	۱۲۲	۲۲	شکل و صورت کے لیے تصویر ۳۰ ملاحظہ ہو
۱۴	۳۱	۱۲۴	۱۹	سردست اس مقامی مجموعے کا خاکہ تصویر ۳۱ میں ملاحظہ ہو۔
۱۵	۳۲	۱۳۳	۲۰	تصویر ۳۲ میں علامات ہیکانی گیلکسیوں کے نشانات ہیں۔
۱۵	۳۳ الف و ب	۱۳۵	۲۱	چند اقسام کے فوٹو ۳۳ (الف و ب)
۱۶	۳۴، ۳۵	۱۳۵	۲۱	۔۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷ ملاحظہ ہوں۔
۱۶	۳۶	۱۳۵	۲۳	تصویر ۳۶ کا عالم "اینڈرومیڈا"
۱۷	۳۷	۱۳۶	۲	اب تصویر ۳۷ ملاحظہ فرمائیے۔
۱۸	۳۸	۱۵۰	۴	تینوں صورتوں کا خاکہ ملاحظہ فرمایئے۔
۱۹	۳۹	〃	〃	
۲۰	۴۰	〃	〃	



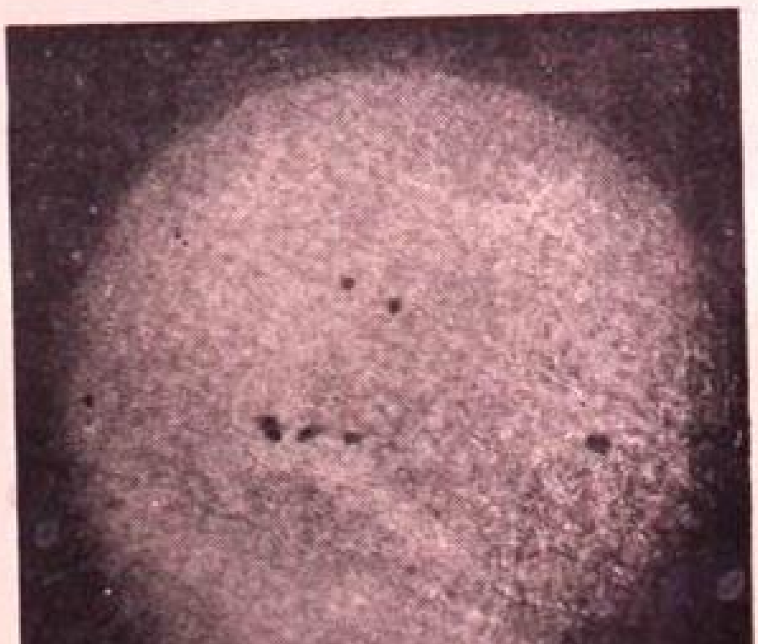
عا سورج کی سطح کے ایک حصہ کا فوٹو جو وِلسن پہاڑ کی رصدگاہ سے ۱۹۱۷ء میں لیا گیا تھا



۲، "کو ۱۰۵"



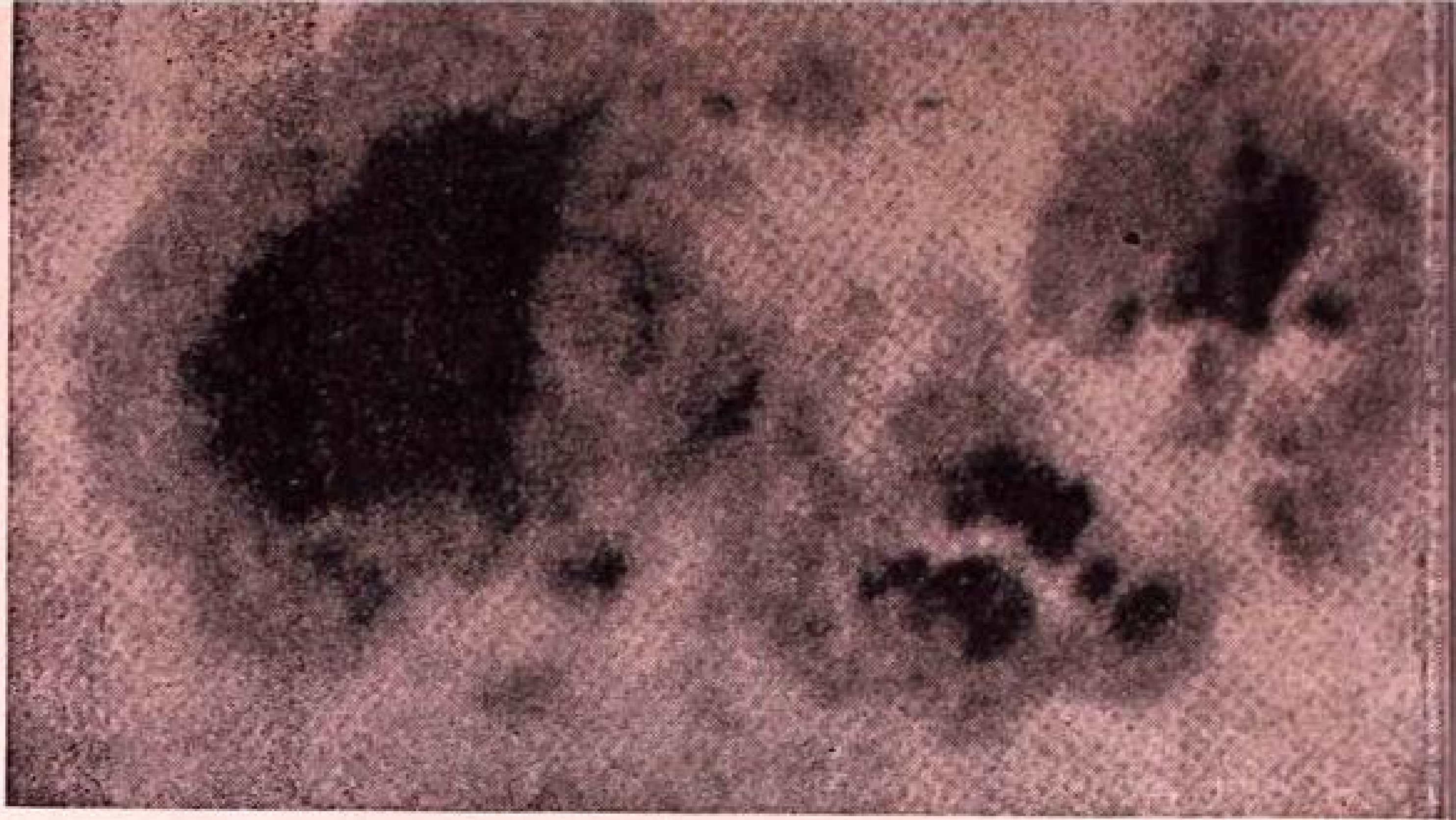
ع۳ آفتاب کی شعلہ فشانی



ع۴ آفتاب کے سیاہ داغ



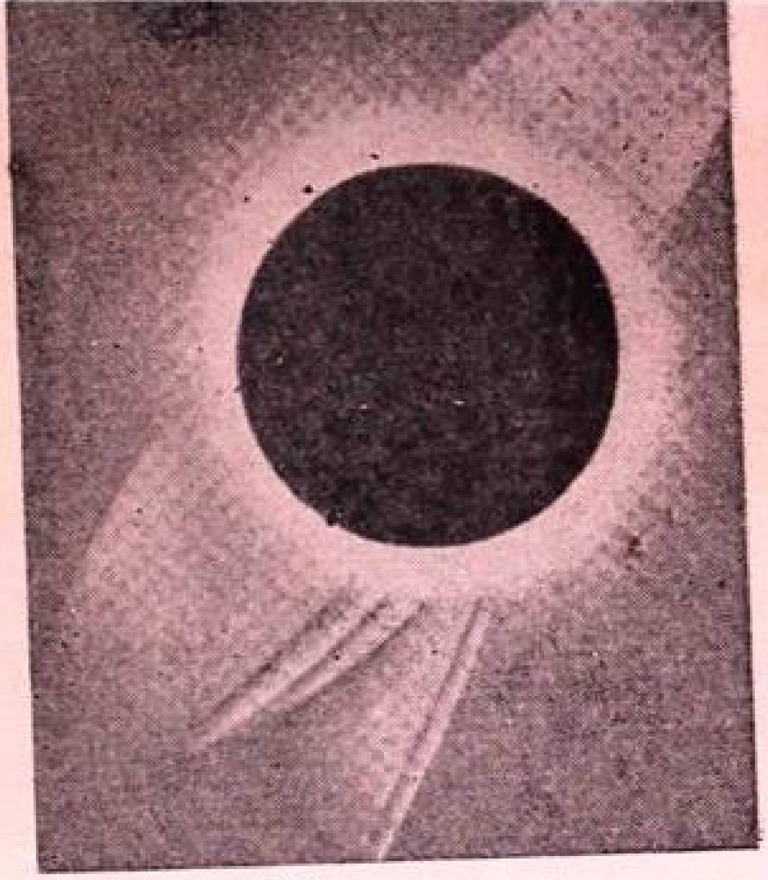
ع۵ آفتاب کی داغ دار سطح



۶ع پہلا فوٹو



۷ع دوسرا فوٹو



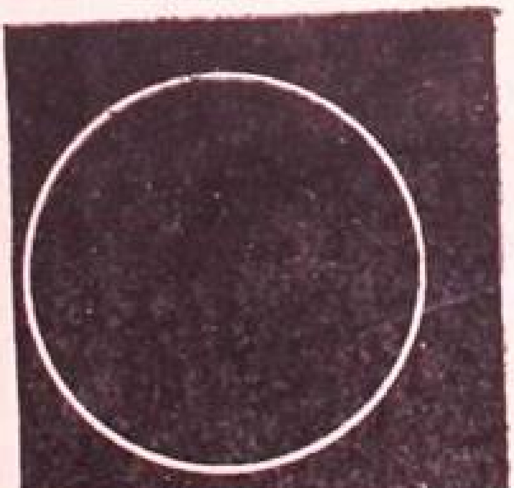
ع ۸ کامل سورج گہن



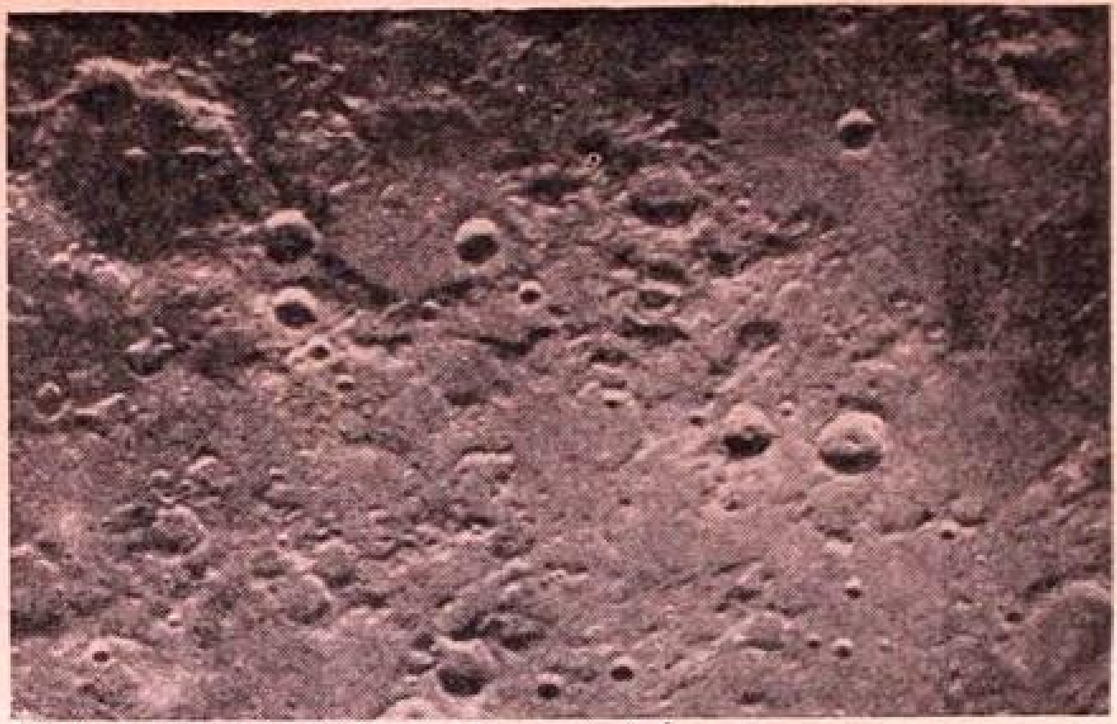
ع ۱۰ مارچ ۱۹۲۲ء کا جزوی گ



ع ۹ اپریل ۱۹۲۱ء کے جزوی گہن کی شکل



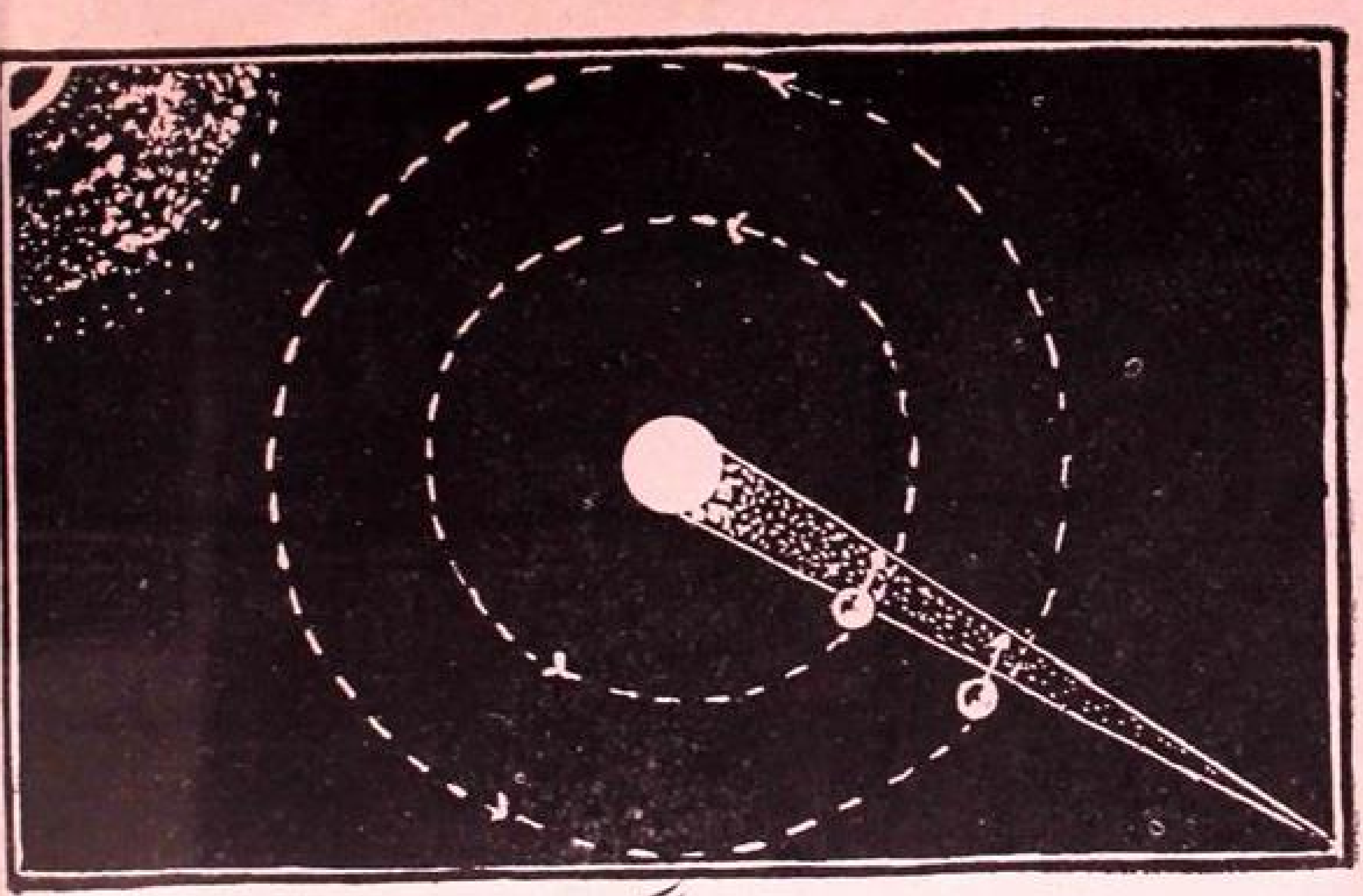
ع ۱۱ نومبر ۱۹۲۹ء کے چھلّے کی شکل کا گہن



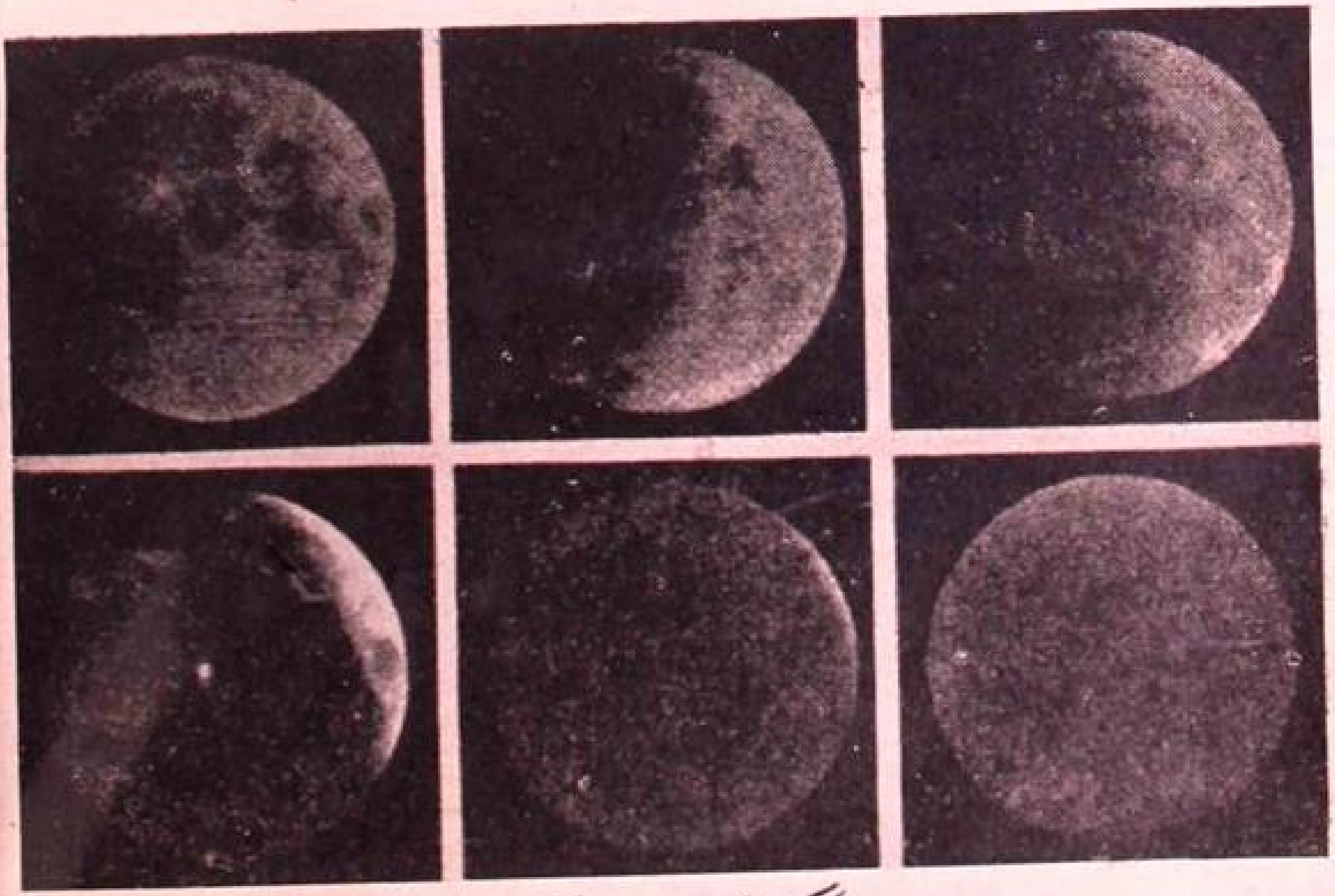
۱۲ے چاند کی ناہموار سطح



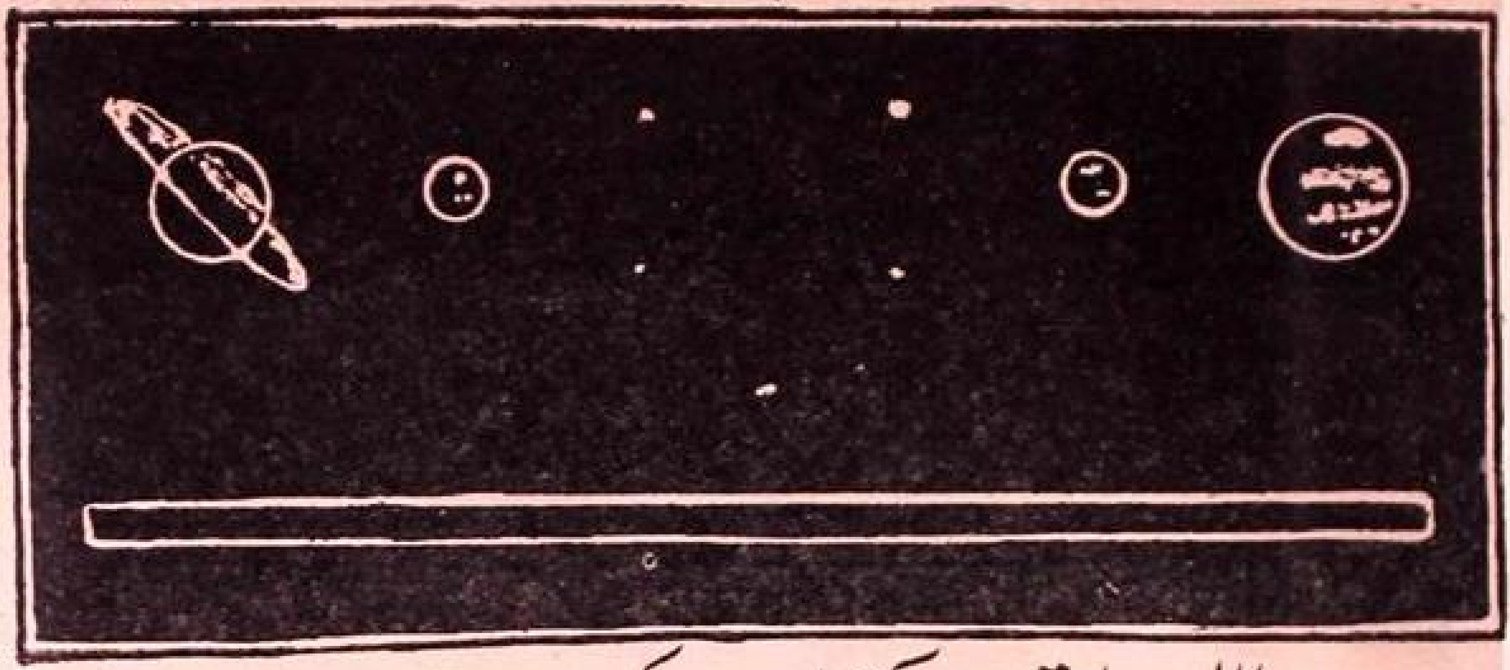
۱۳ے چودھویں کا چاند



ع ۱۴ چاند گہن



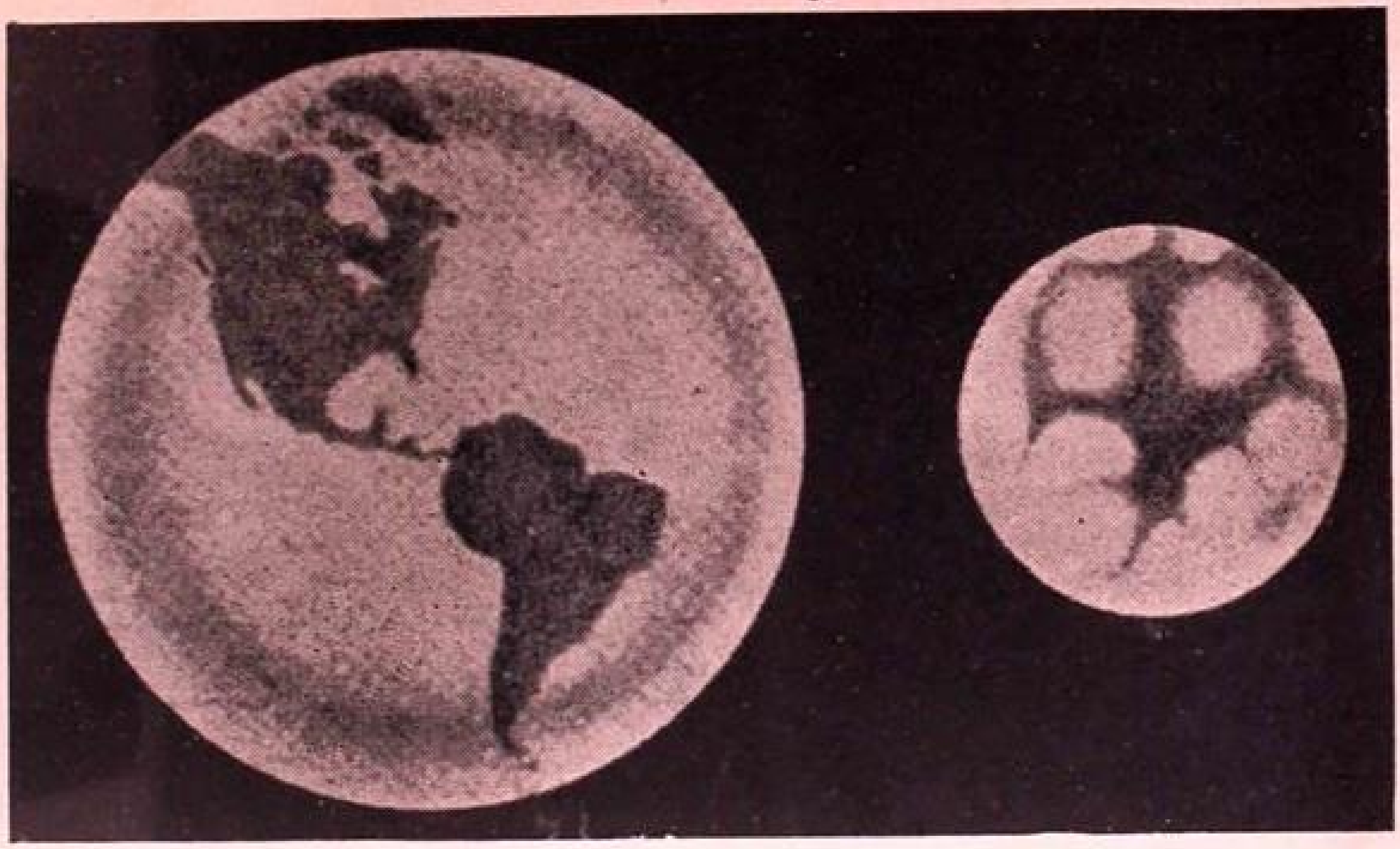
ع ۱۵ چاند گہن کی تدریجی کیفیت



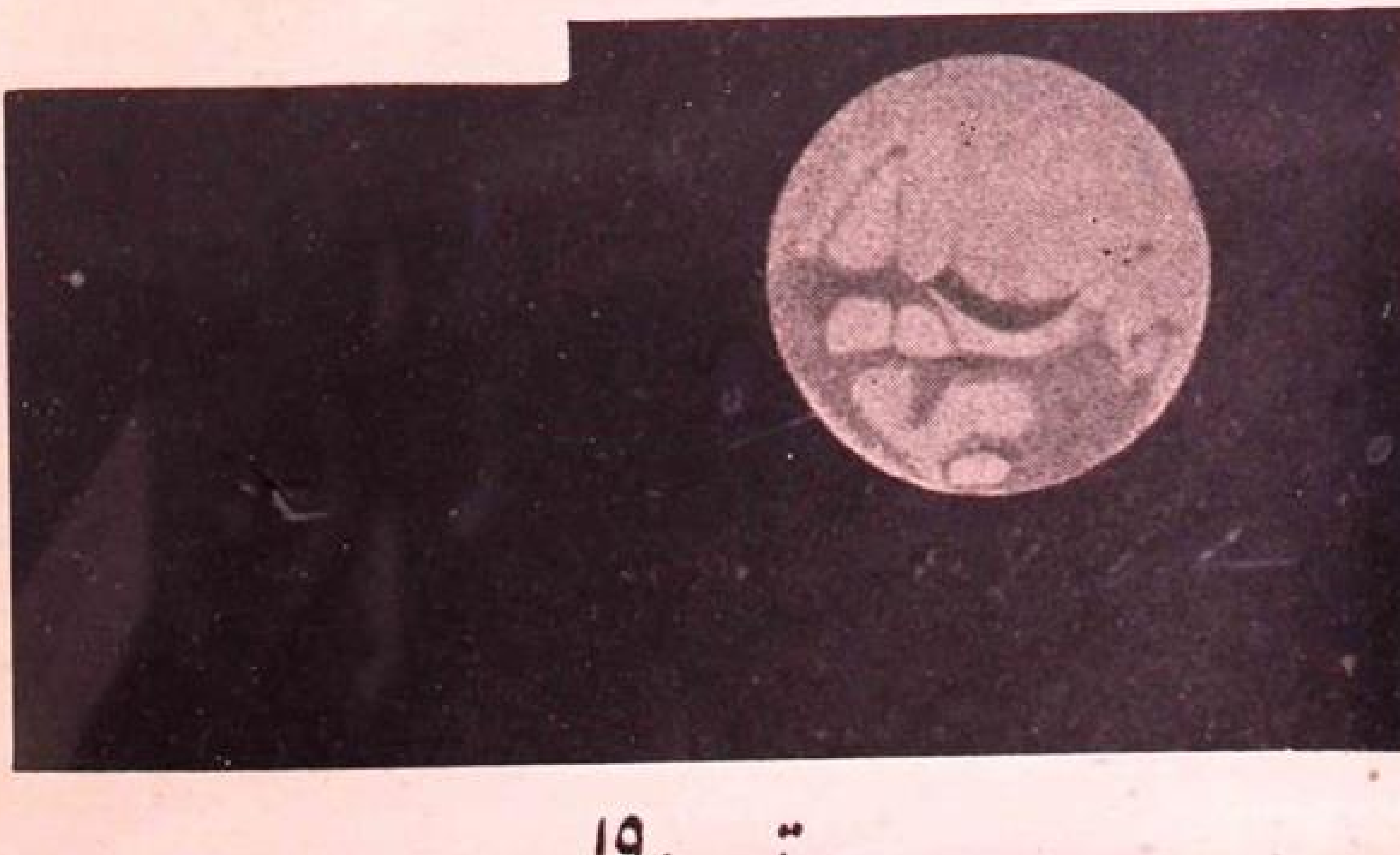
۱۶ جسامتوں کے تناسب کی مزید وضاحت



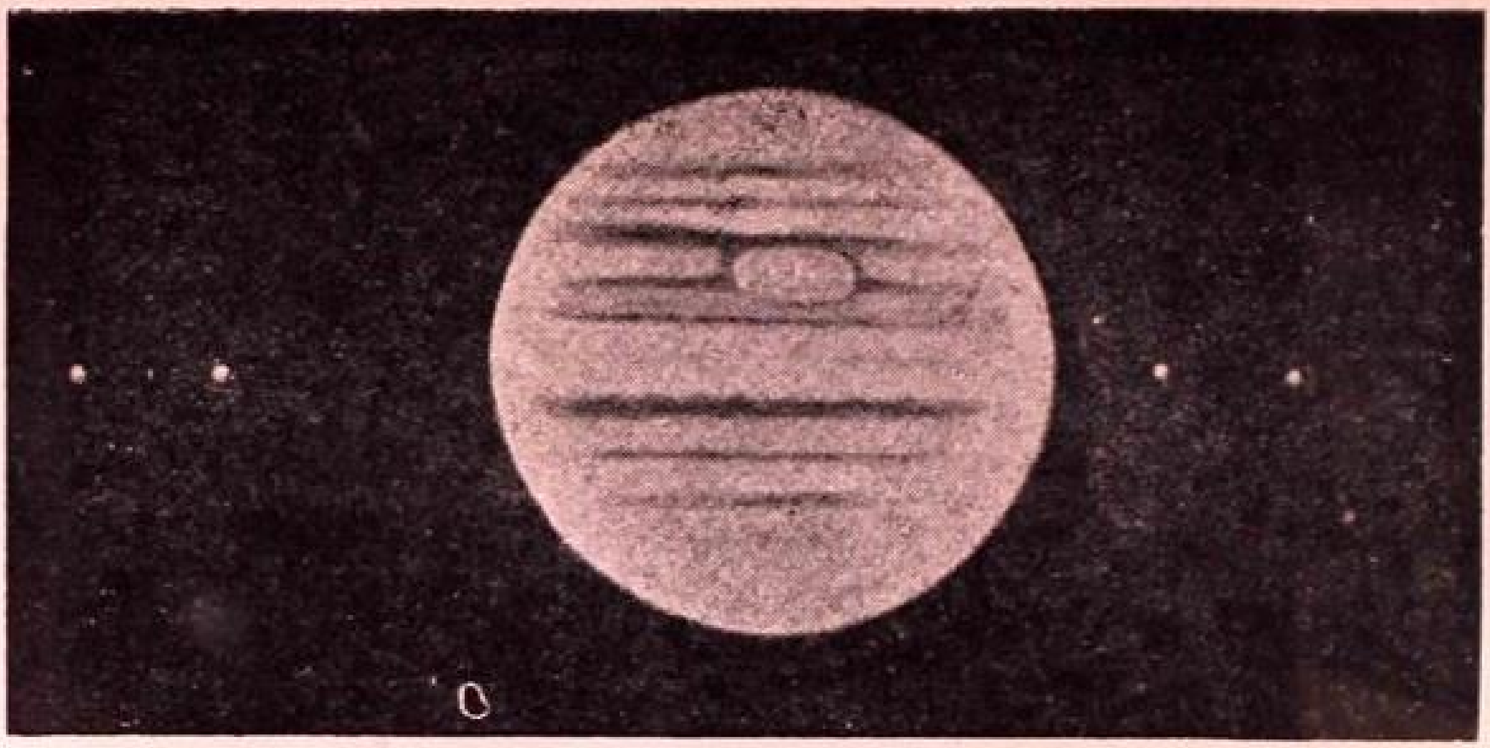
تصویر ۱۷



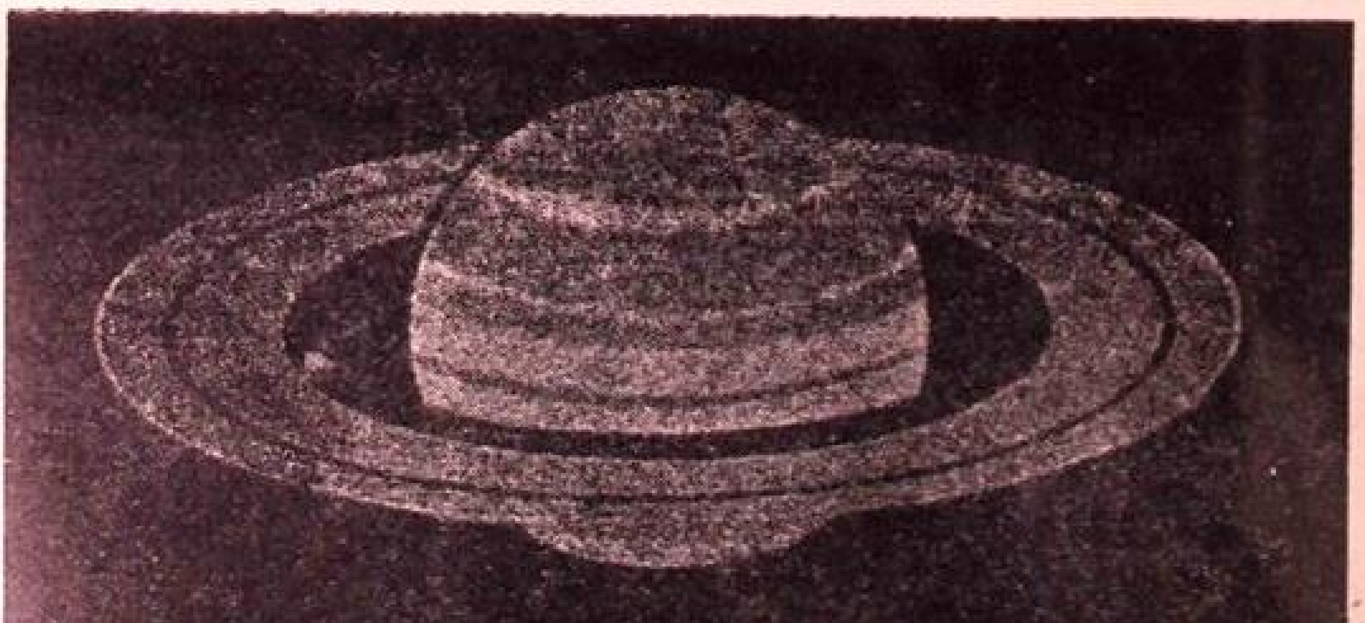
اس تصویر ۱۸ کے نیچے دوسری تصویر ہے جس میں سیارۂ مریخ اپنے
دو چاندوں سمیت نظر آئے گا



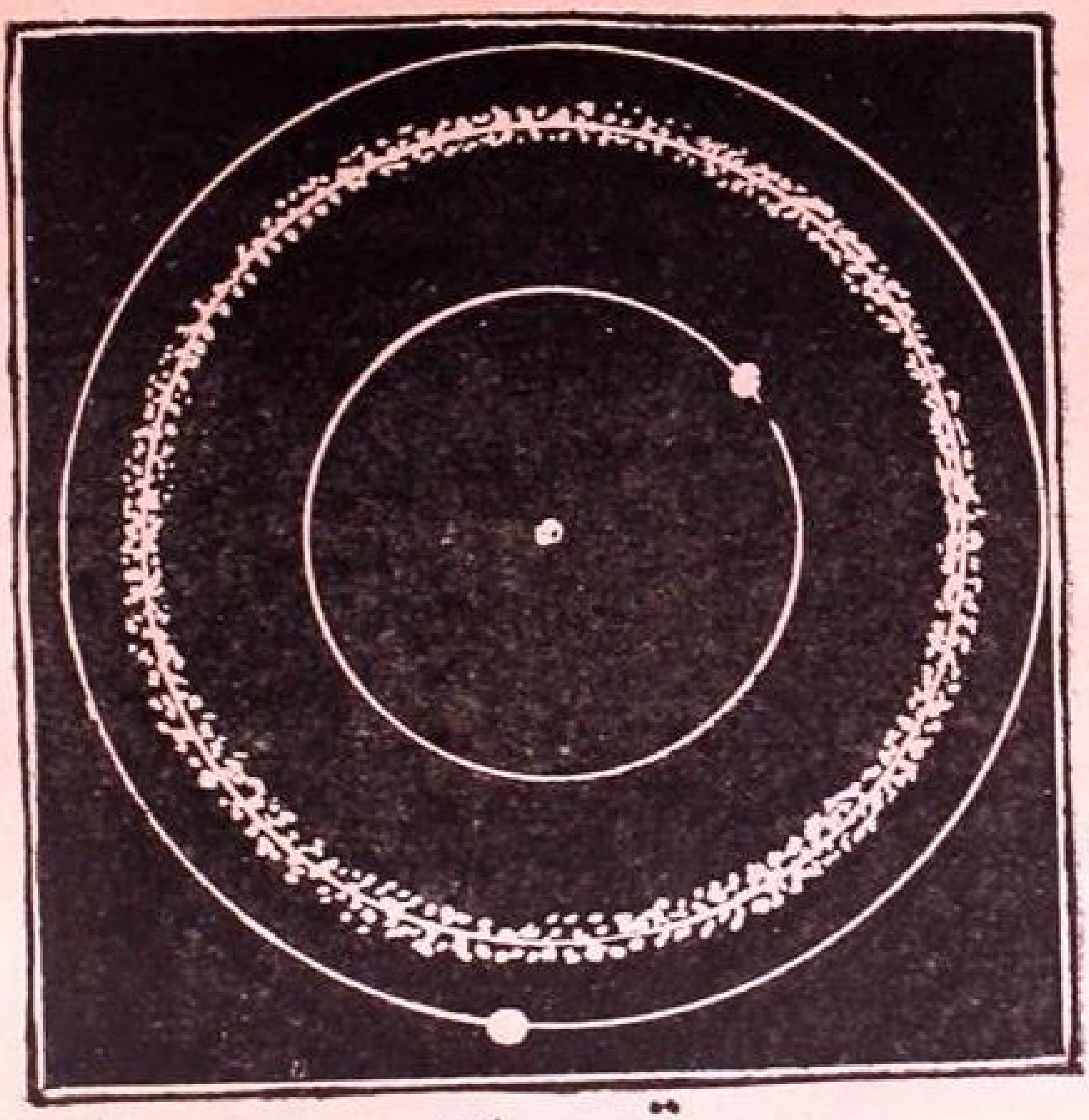
تصویر ۱۹



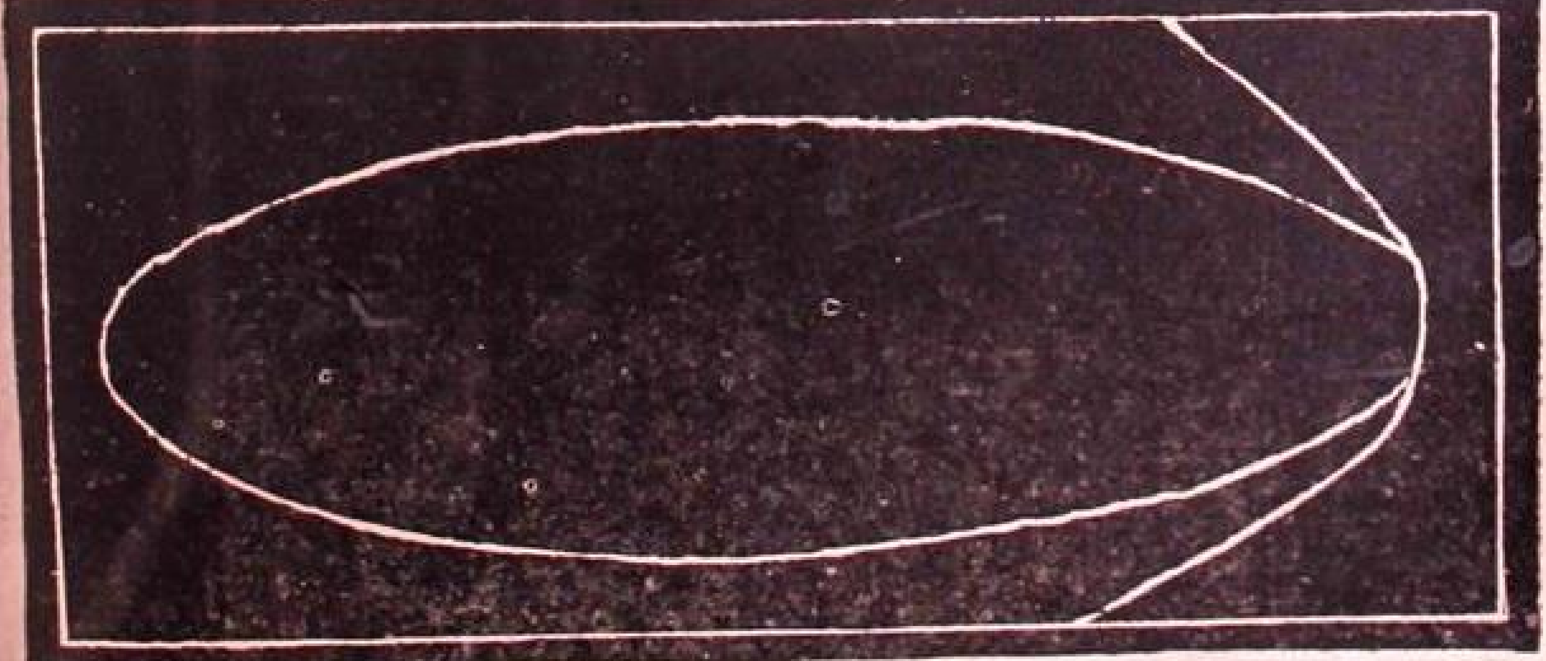
۲۰۔ مشتری اور اس کے چاند



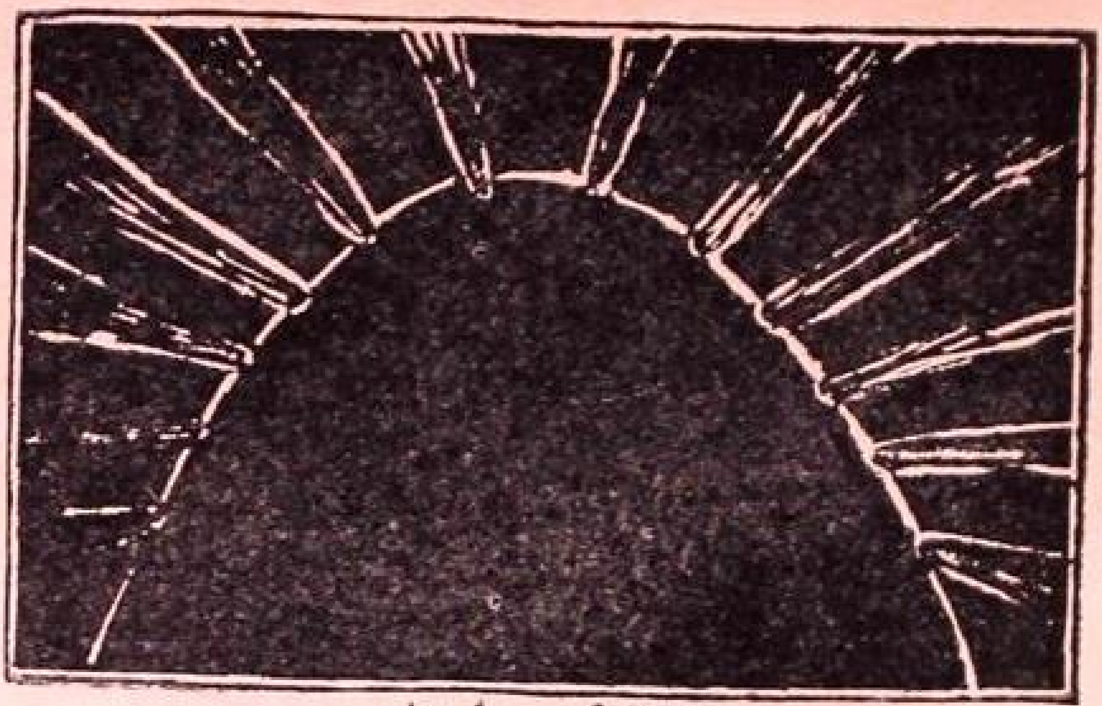
۲۱۔ زحل کی ایک طرحدار تصویر



تصویر ۲۲



۲۳ فضائی دُم دار تارہ



۲۴ــ دُم دار تارہ

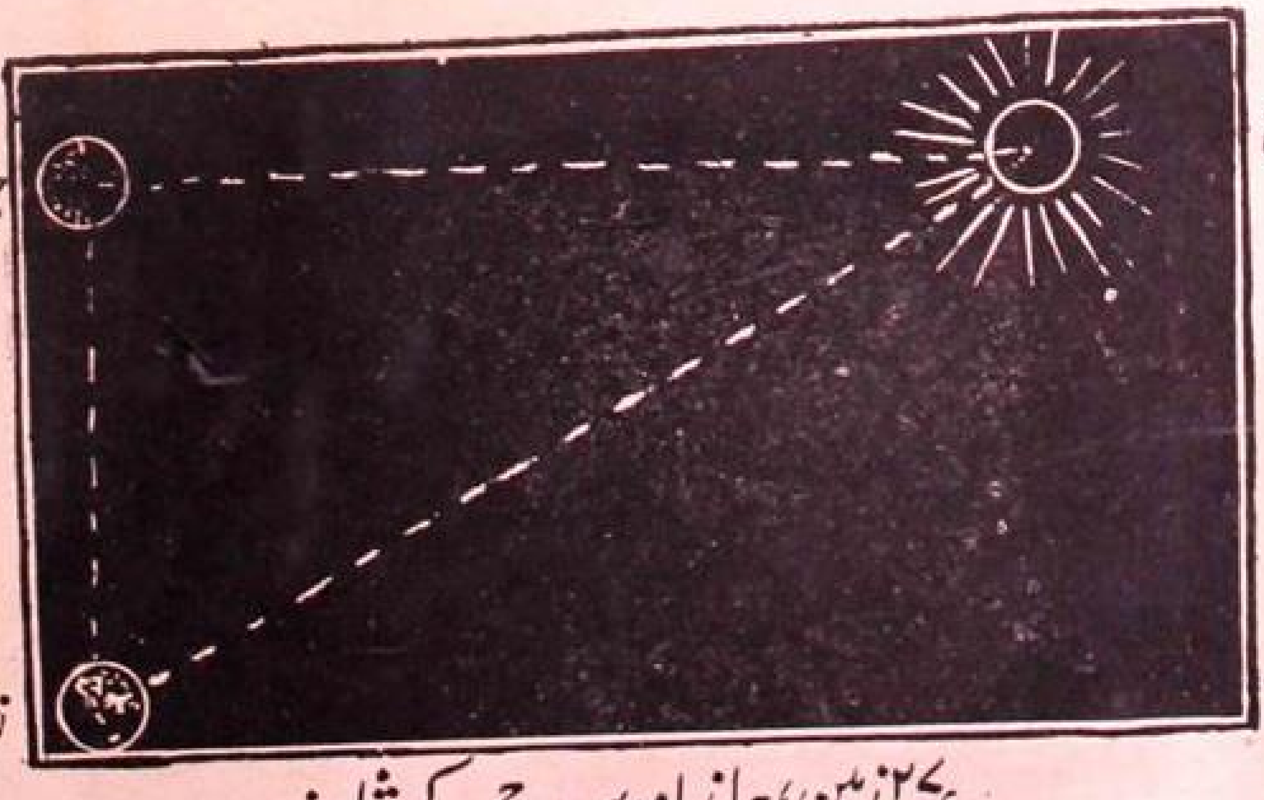
پہلا فوٹو



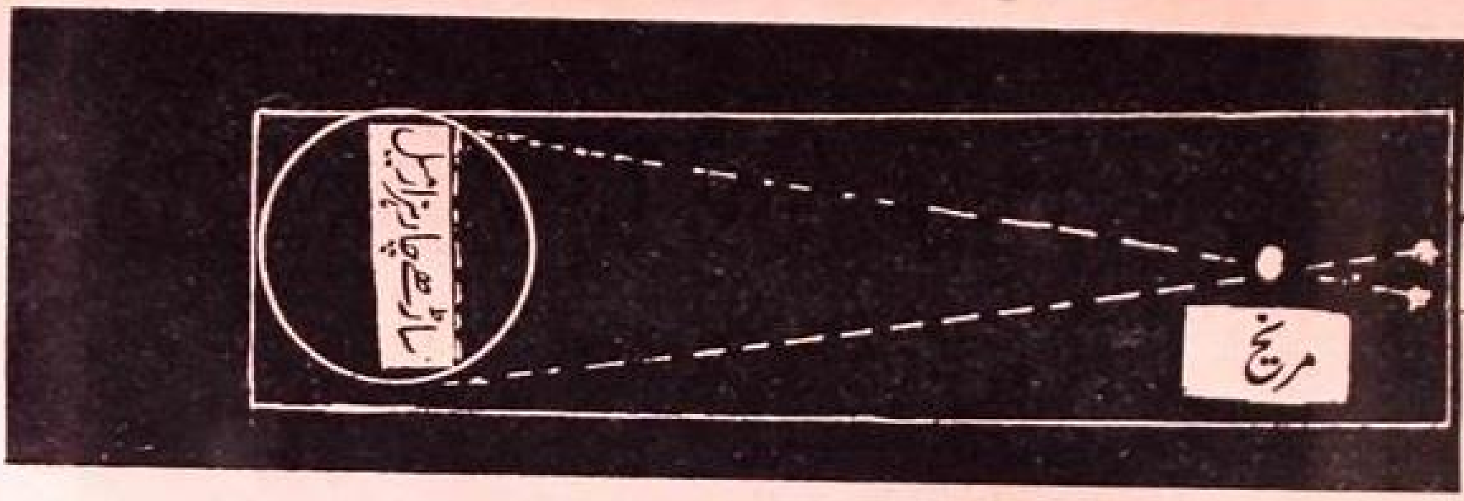
۲۵ــ ایک دُم دار تارہ



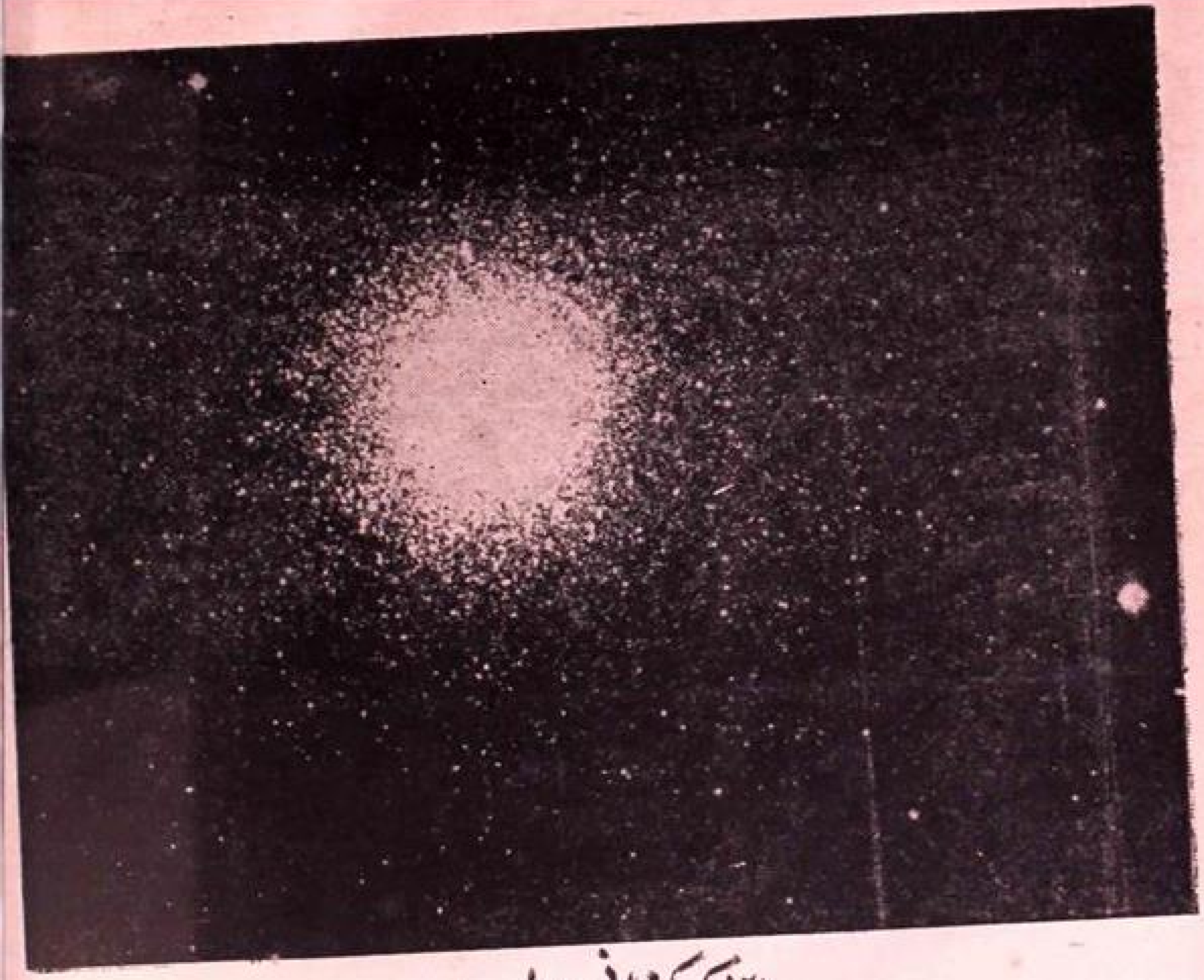
ع۲۶ مورہاؤس (دم دار تارہ) کا دوسرا فوٹو



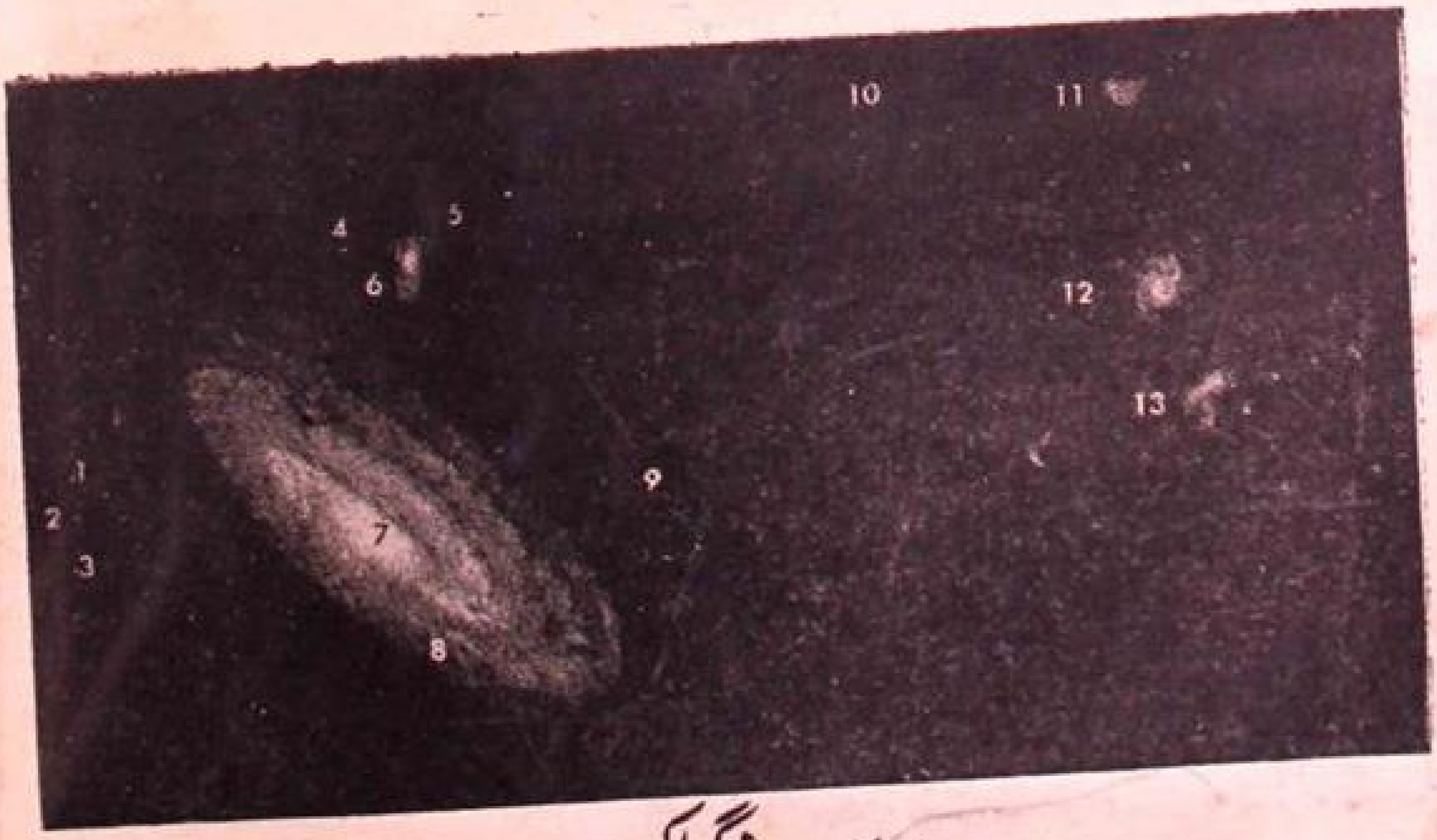
ع۲۷ زمین، چاند اور سورج کے مثلث


ساڑھے چار ہزار میل
مریخ
الف
ب

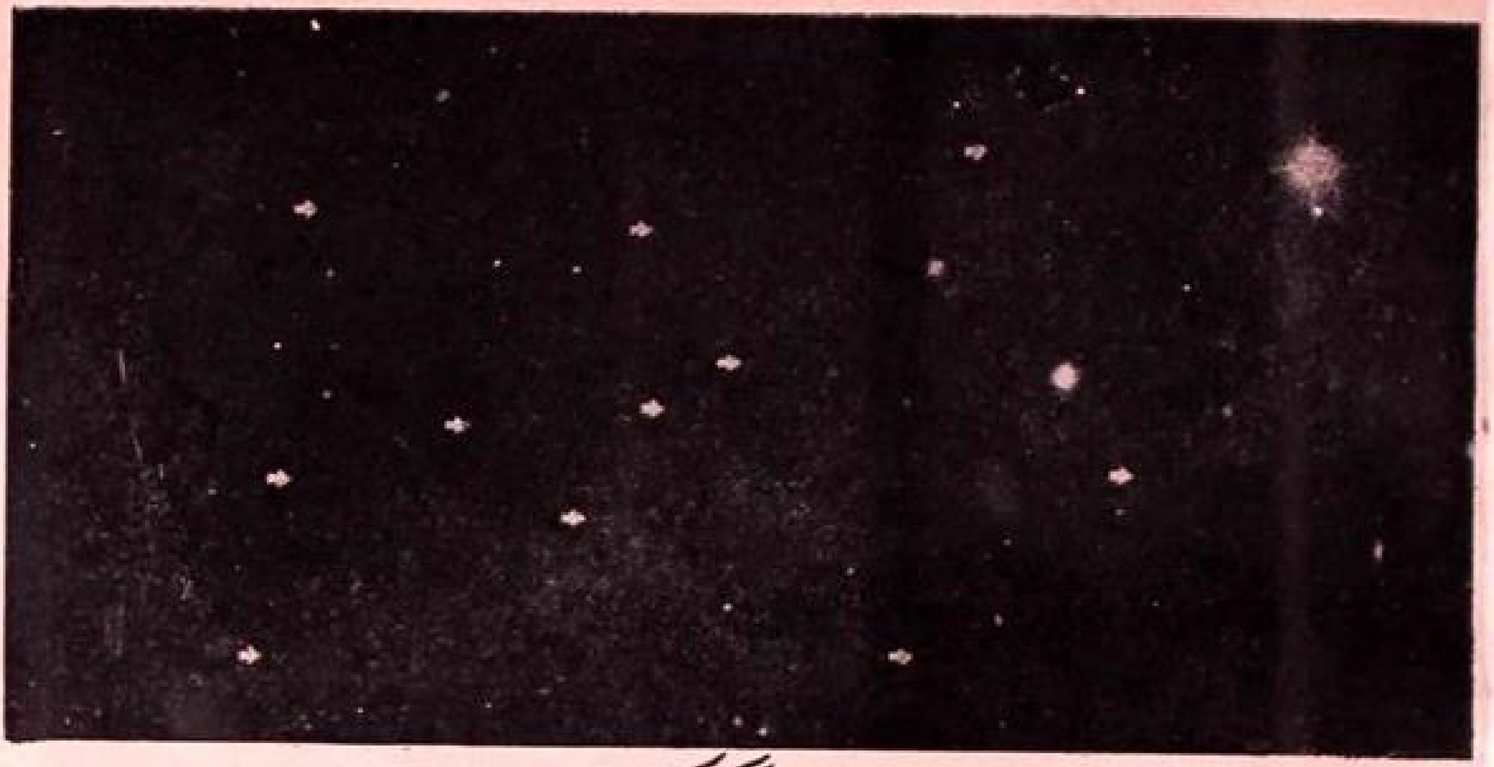




ع۳۰ کہکشانی ستارے



ع۳۱ کہکشانی گیلکسی



ع ۳۲ پیکانی، گیلکسیاں

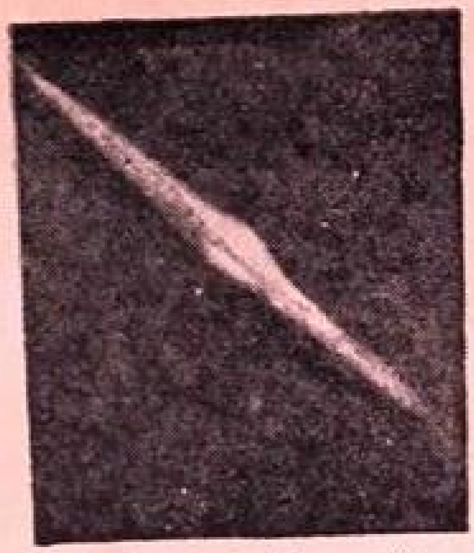
ع ۳۳ (الف) ٹیڑھے بگھے عالم



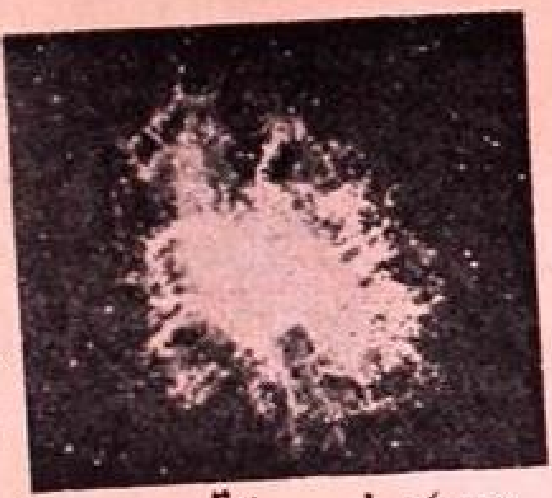
ع ۳۳ (ب)



عالمِ کہکشاں کے حلقۂ دُبِّ اکبر
کے پسِ پشت بہت دور

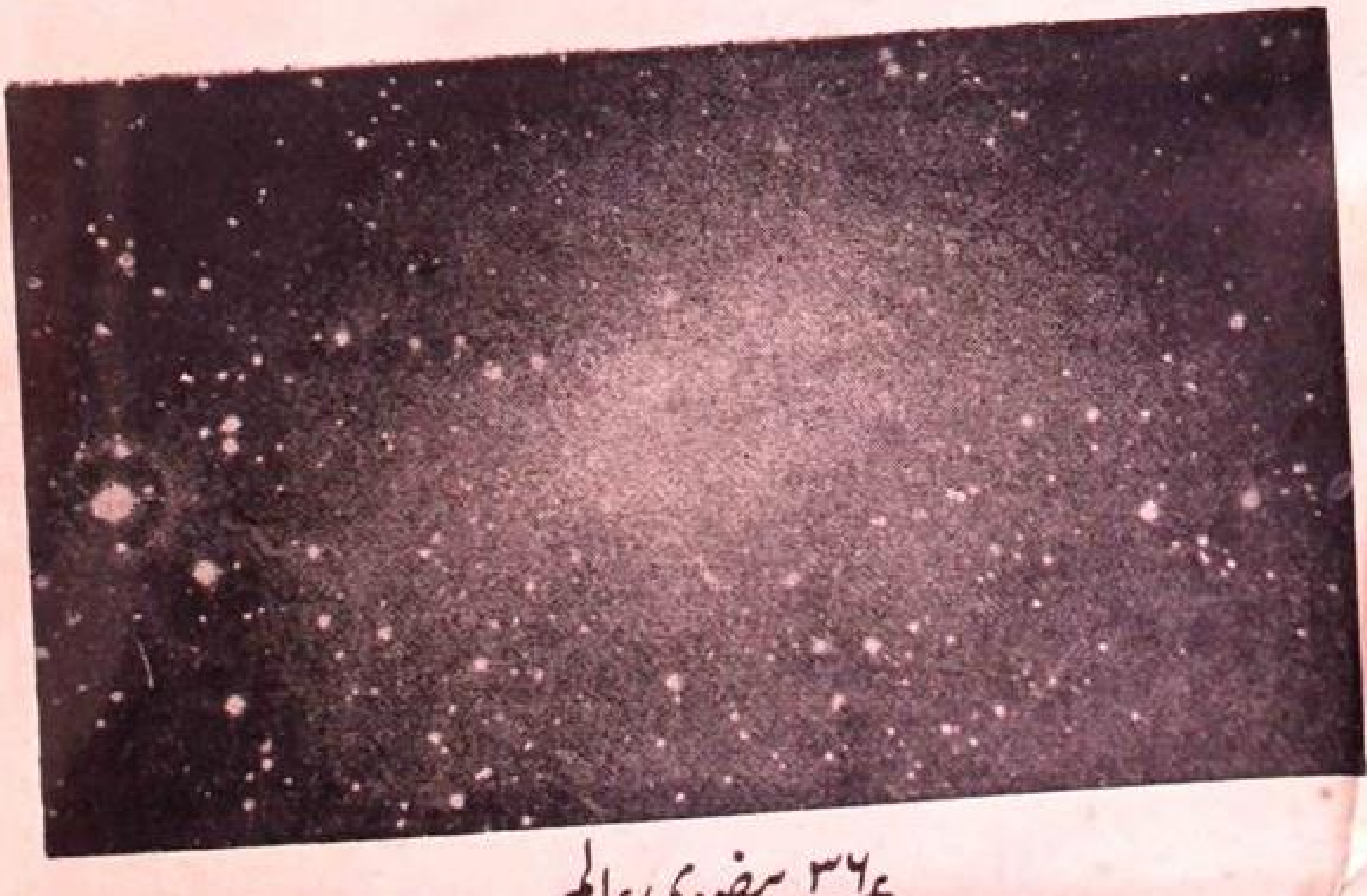


ع۳۴ بازوؤں والا عالم



قیاس کیا جاتا ہے کہ
جہاں یہ سحاب واقع
ہے وہاں سنہ ۱۰۵۴ء میں
بقول اہل چین ایک
ستارہ پھٹا تھا جو اب
گیسی مواد کے سحاب
کی شکل میں نظر آتا ہے

ع۳۵ میگلانی سحاب کی قسم کا عالم

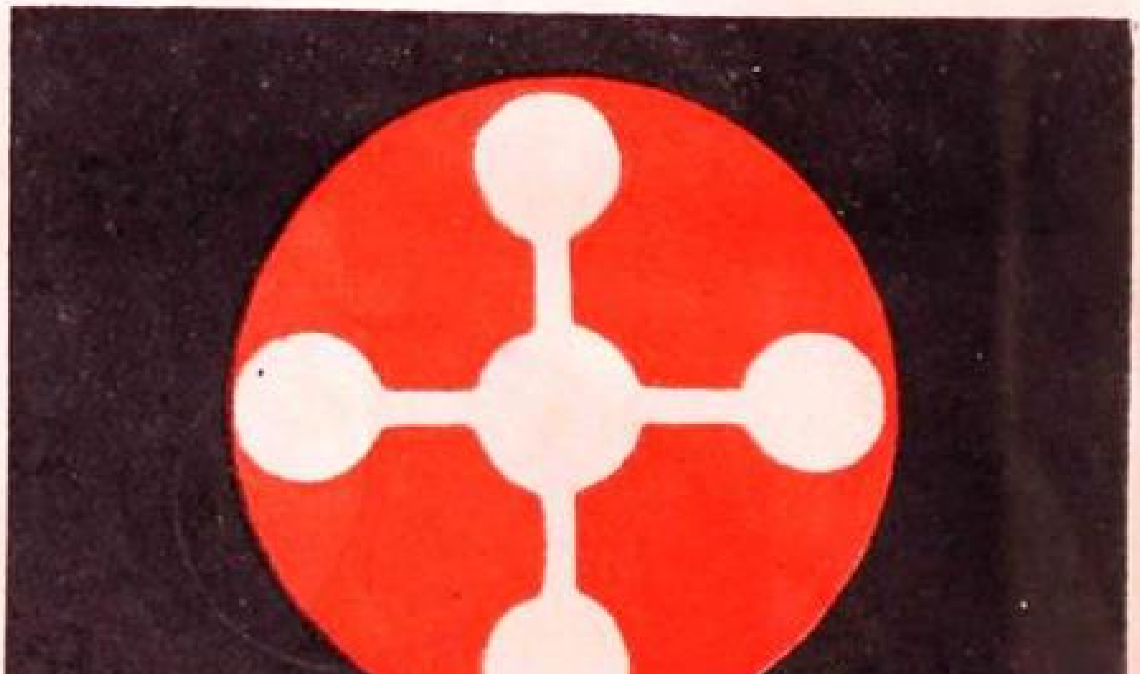


ع۳۶ بیضوی عالم



۳۷ ''اینڈرومیڈا'' کی رومانی تصویر

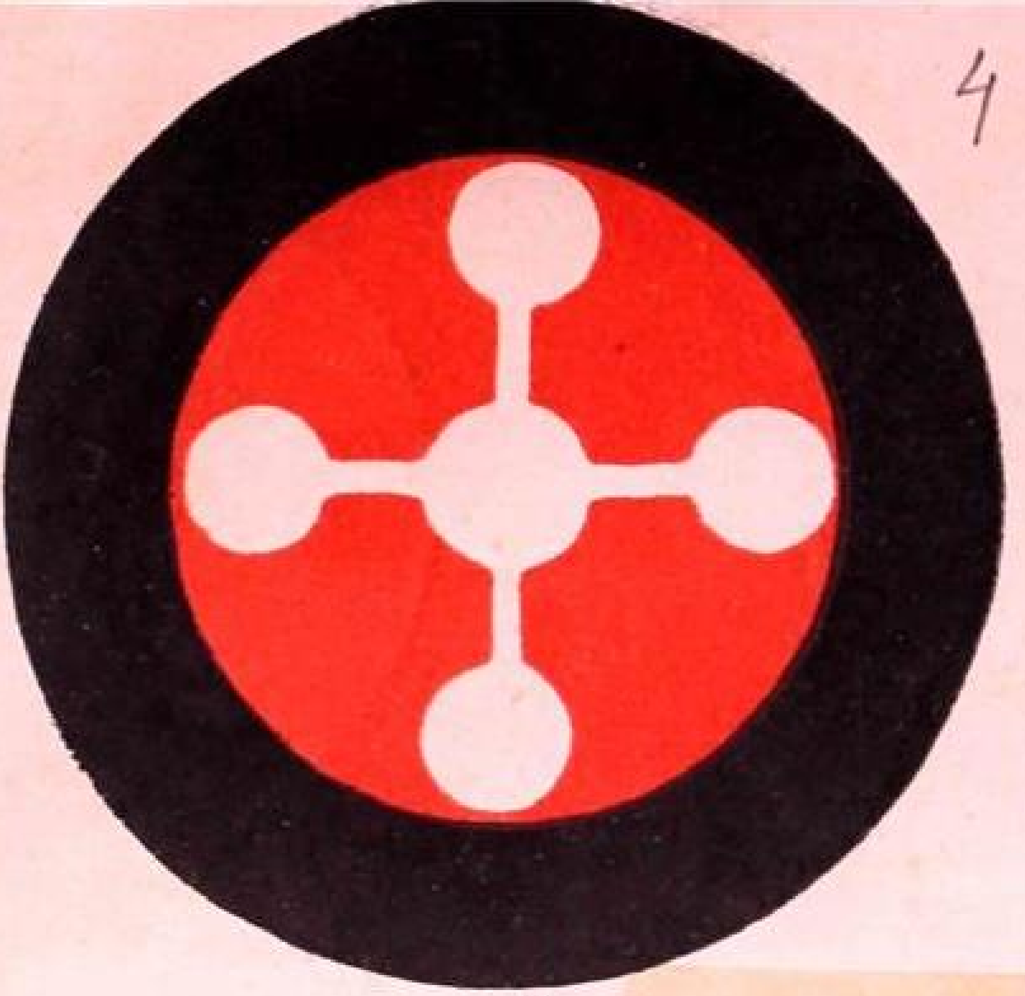
۱۔ سیاہ۔ فضائے بسیط
۲۔ سرخ۔ کائنات
۳۔ سرخی کے مرکز میں سفید دائرہ۔ زمین
۴۔ سرخی کے کناروں پر سفید دائرے گیلکسیاں
۵۔ سفید لکیریں۔ شعاعیں جو ستاروں سے زمین پر پہنچتی ہیں



۳۸ نمونہ سطح سطح شکل (الف)

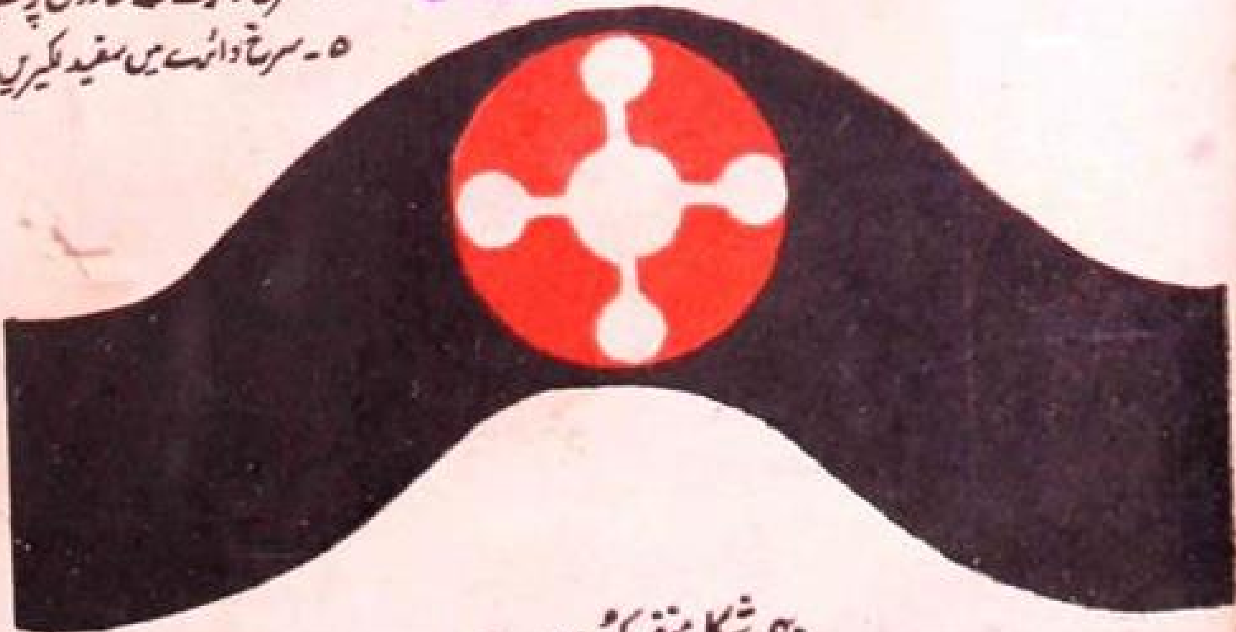
4

۱۔ سیاہ دائرہ فضائے بسیط
۲۔ سرخ دائرہ کائنات
۳۔ سرخ دائرے کے مرکز میں سفید دائرہ زمین
۴۔ سرخ دائرے کے کناروں پر سفید دائرے گیلکسیاں
۵۔ زمین سے گیلکسیوں کو ملانے والی سفید لکیریں۔ شعاعیں



۲۹ نمونہ شکل کروی (ب)

۱۔ حصۂ سیاہ۔ فضائے بسیط
۲۔ سرخ دائرہ۔ کائنات
۳۔ سرخ دائرے کے مرکز میں سفید دائرہ۔ زمین
۴۔ سرخ دائرے کے کناروں پر سفید دائرے گیلکسیاں
۵۔ سرخ دائرے میں سفید لکیریں۔ شعاعیں



۳۰ شکل منفی کروی (ج)